# Bab 1

## Filsafat dan Ilmu

---

Bab 1

---

## Daftar Isi

---

Bab 1

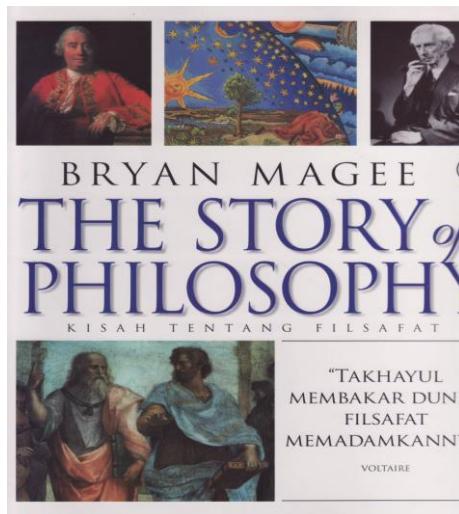
---

Sumber Informasi praktis

- Wikipedia di Internet

- Encyclopedia Britannica dan
- Encyclopedia Americana

- Buku

---

Bab 1

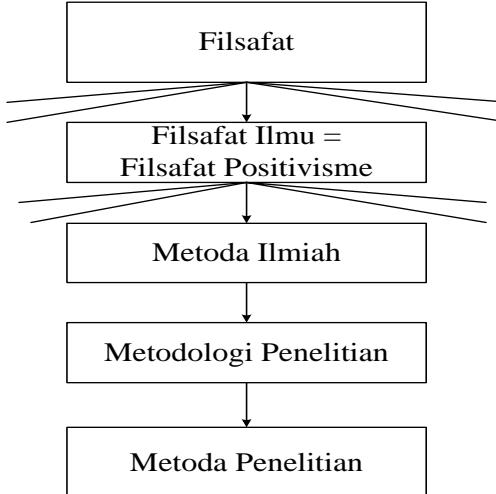
---

# Bab 01
# Filsafat dan Ilmu

A. Pendahuluan

1. Tujuan Instruksional

- Melalui filsafat ilmu membahas metoda ilmiah dan metodologi penelitian untuk penelitian ilmiah

-----------------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 01

-----------------------------------------------------------------------------------------------------------

2. Jenis Bahasan Filsafat

- Ada banyak jenis filsafat seperti filsafat Timur dan filsafat Barat
- Dikaitkan dengan ilmu, maka filsafat yang dibahas dibatasi pada filsafat Barat
- Filsafat Barat bersumber dari Yunani Kuno sekitar 2500 tahun lalu

-----------------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 01

-----------------------------------------------------------------------------------------------------------

B. Filsafat

1. Filsafat di Yunani Kuno

- Cendekiawan Yunani Kuno bertanya tentang alam
- Mereka menjelaskannya berdasarkan kemampuan nalar manusia tanpa mengikutsertakan kekuatan supranatural
- Kemudian mereka bertanya tentang manusia

Bab 01

Sebelum filsafat:

- orang menjelaskan gejala alam melalui kekuatan gaib, dewa, makhluk supernatural

Filsafat:

- Orang menjelaskan gejala alam melalui nalar dan logika
- Mula-mula tentang gejala alam
- Kemudian juga tentang manusia
- Kemudian lagi tentang segala sesuatu

Di Yunani kuno ada 'sophist' dan ada 'philosopher'

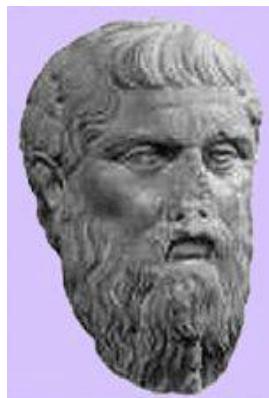
Bab 01

2. Sophist

- Sophist adalah guru yang berkelana, memiliki pengetahuan, tetapi tidak memiliki perguruan
- Mereka mengajar orang tentang sesuatu yang diperlukan orang, terutama di bidang orasi
- Terdakwa di pengadilan belajar dari para sophist untuk membela diri di pengadilan (dengan orang awam sebagai hakim)
- Salah seorang tenar yang mengaku sophist adalah Protagoras

-----------------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 01

-----------------------------------------------------------------------------------------------------------

Protagoras

- Mengaku sebagai sophist
- Ucapannya yang terkenal sampai sekarang:
- 'Manusia adalah tolok ukur dari segala sesuatu'

-----------------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 01

-----------------------------------------------------------------------------------------------------------

3. Philosopher

- Philosopher adalah orang yang menyenangi (phil-) kearifan (sophia) atau philosophy/filsafat
- Diduga kata philosophy mulai digunakan oleh Herakleitos
- Mereka memiliki perguruan dengan para pengikut dalam ikatan persaudaraan
- Di antaranya terdapat Parmenides, Pythagoras, Herakleitos, Empedokeles, Sokrates, Plato, Aristoteles

-----------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 01

-----------------------------------------------------------------------------------------------------

Pada zaman sebelum Sokrates

- pertanyaan tentang alam (alam terbuat dari apa), dikenal sebagai filsafat alam

Pada zaman Sokrates

- Pertanyaan juga tentang manusia (apa artinya keadilan) ditaambah dengan filsafat manusia

-----------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 01

-----------------------------------------------------------------------------------------------------

4. Metoda Sokrates

- Salah seorang filsuf tenar, Sokrates, memiliki metoda khusus di dalam berfilsafat, dan dikenal sebagai metoda Sokrates

- Di dalam berfilsafat, Sokrates melakukan tanya-jawab berantai yakni, tanya, jawab, tanya, jawab, dan seterusnya (cross examination)

- Dari tanya-jawab demikian, Sokrates menemukan kekeliruan di dalam pikiran orang

- Sokrates berkata bahwa yang ia tahu bahwa ia tidak tahu apa-apa

---

Bab 01

---

Misalnya tanya jawab Sokrates dengan

- Euthyphro tentang kemuliaan
- Thrasymachus tentang keadilan
- Crito tentang anjuran agar Sokrates lari (dari hukuman mati)

---

Bab 01

---

Tanya-jawab Sokrates

- Sokrates minta diajari karena ia mengaku tidak tahu
- Sokrates kemudian bertanya secara berantai
- Biasanya orang itu menjadi keliru atau menjadi tidak tahu
- Sokrates tidak memberi jawaban karena ia mengaku tidak tahu

----------------------------------------------------------------------------------------------------
Bab 01
----------------------------------------------------------------------------------------------------

5. Filsafat

- Filsafat menganut pendapat Sokrates bahwa sebelumnya kita tidak tahu apa-apa sehingga perlu melakukan observasi, berpikir, dan berspekulasi dengan pendapat

- Filsafat juga menganut metoda Sokrates sehingga menggunakan dialog di dalam filsafat

----------------------------------------------------------------------------------------------------
Bab 01
----------------------------------------------------------------------------------------------------

6. Metoda Filsafat

- Para filsafat memulai pembahasan dari dasar yakni dimulai dengan anggapan bahwa mereka belum mengetahui

- Mereka melakukan pengamatan, berpikir, bernalar, berspekulasi, dan berdialog

- Dialog berasal dari metoda Sokrates berbentuk diskusi, perdebatan, ujian, seminar, publikasi jurnal, dan sejenisnya

- Bernalar dan berdialog merupakan kekuatan filsafat

-----------------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 01

-----------------------------------------------------------------------------------------------------------

7. Dampak Filsafat

- Kemudian banyak pengetahuan lain menganut filsafat, dengan pengertian, mereka bernalar dan berdialog, sehingga terjadi kemajuan
- Pada abad pertengahan di Eropa, bidang kedokteran menganut filsafat; mereka bernalar dan berdialog sampai sekarang
- Agama dan ilmu juga menganut filsafat sehingga terdapat nalar dan dialog yang berlangsung sampai sekarang

-----------------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 01

-----------------------------------------------------------------------------------------------------------

8. Materi Filsafat

- Tidak ada batasan materi di dalam filsafat sehingga apa saja dapat diamati, dipikir, dinalar, diungkapkan, dan didialogkan
- Karena tanpa batas, para filsuf tidak pernah sepakat tentang definisi filsafat
- Terdapat banyak sekali materi kajian filsafat, dari diri manusia sampai ke alam semesta

---

Bab 01

---

Di antaranya, filsafat adalah

- pencarian akan kearifan kehidupan
- usaha untuk memahami jagad raya secara menyeluruh
- penyelidikan akan tanggung jawab moral dan kewajiban sosial manusia
- usaha untuk menyelami maksud Tuhan dan tempat manusia di dalam maksud itu
- usaha untuk menemukan dasar dari ilmu alam
- penyelidikan tegar tentang asal-usul, keluasan, dan validitas ide manusia
- eksplorasi terhadap letak dari kehendak dan kesadaran di jagad raya
- penyelidikan tentang nilai kebenaran, kebajikan, dan keindahan
- usaha untuk mengkodefikasi aturan pada pikiran manusia guna peningkatan rasionalitas dan keluasan bagi pemikiran yang jernih

---

Bab 01

---

9. Perkembangan Filsafat

Tahun 1800-an, filsafat pecah menjadi

- filsafat metafisika (tentang realitas, keberadaan)
- filsafat alamiah (philosophiae naturalis)
- filsafat moral (philosophiae moralis)

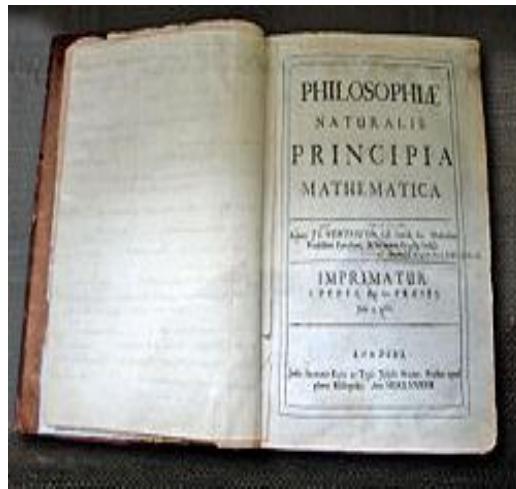
Filsafat Alamiah

- mencakup semua ilmu alam, fisika, kimia, biologi, astronomi, …
- buku Newton tentang fisika berjudul Philosophiae naturalis principia mathematica

Filsafat Moral

- mecakup semua ilmu sosial dan budaya
- psikologi, pemerintahan, ekonomi, studi sosial, logika, etika, ...

Bab 01

Buku dari Newton

Bab 01

Pada zaman modern

- Berbagai ilmu keluar dari filsafat dan berdiri sendiri
- Dari filsafat alamiah keluar astronomi, fisika, geologi, kimia, biologi, …
- Dari filsafat moral keluar ekonomi, antropologi, sosiologi, sejarah, psikologi, …
- Sisanya menjadi bahasan pokok filsafat dan muncul filsafat khusus

---

Bab 01

---

10. Kajian Filsafat Khusus

- Setelah keluar dari filsafat, berbagai ilmu kembali memerlukan filsafat
- Mereka membentuk filsafat khusus untuk setiap ilmu yang memerlukannya
- Terdapat banyak cabang filsafat khusus meliputi berbagai pengetahuan dan ilmu

---

Bab 01

---

Di antaranya terdapat

- Filsafat alam
- Filsafat ilmu
- Filsafat sejarah
- Filsafat hukum
- Filsafat matematika
- Filsafat pendidikan
- Filsafat psikologi
- Filsafat teologi
- Filsafat politik

Di sini dibahas
Filsafat Ilmu

Bab 01

11. Bahasan Pokok Filsafat

- Metafisika
- Epistemologi
- Logika
- Etika
- Estetika

- Etika dan estetika sering dikenal sebagai aksiologi (nilai)

Bab 01

Isi Bahasan

- Metafisika membahas realitas (keberadaan dan ketiadaan)
- Epistemologi membahas hal tahu dan hal benar
- Logika membahas cara berpikir dan argumentasi yang benar
- Etika membahas moral tentang hal baik dan tidak baik
- Estetika membahas hal indah dan tidak indah

C. Ilmu

1. Pengetahuan

- Pengetahuan adalah segala sesuatu yang diketahui oleh manusia
- Pengetahuan bersifat kumulasi yakni dari waktu ke waktu pengetahuan terus bertambah sehingga berbentuk koleksi
- Sejumlah pengetahuan terus diingat secara turun temurun dan di antaranya ada yang dicatat

Bab 01

2. Macam Pengetahuan

Dua Macam Pengetahuan
- pengetahuan normatif
- pengetahuan deskriptif

Pengetahuan Normatif
- Pembenaran melalui norma:
- baik atau tidak baik pada etika
- indah atau tidak pada estetika

Pengetahuan Deskriptif (Positif)
- Pembenaran melalui deskripsi kejadian:
- pemuaian benda pada fisika
- reaksi molekul pada kimia

---------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 1

---------------------------------------------------------------------------------------------------

In philosophy, *normative* statements affirm how things should or ought to be, how to value them, which things are good or bad, which actions are right or wrong. Normative is usually contrasted with positive (i.e. descriptive, explanatory, or constative) when describing types of theories, beliefs, or propositions. Positive statements are factual statements that attempt to describe reality.

It is only with David Hume[*citation needed*] in the 18th century that philosophers began to take cognizance of the logical difference between normative and descriptive statements and thinking.

---------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 01

---------------------------------------------------------------------------------------------------

Berita di Kompas 8 Februari 2004

Karya Seni Tisna Sanjaya Dibakar karena Dianggap Sampah

Bandung, KOMPAS --- Beberapa buah instalasi seni milik perupa Tisna Sanjaya yang sempat dipamerkan ke luar negeri, harus berakhir menjadi abu . Karya-karya Tisna itu dibakar oleh Satuan Polisi Pamong Praja di Babakan Siliwangi Bandung, Kamis (5/2) sekitar pukul 10.00 WIB.

Satuan Polisi Pamong Praja (Satpol PP) mengaku hanya membakar sampah dan tidak mengetahui kalau itu adalah hasil karya seni.

Hal ini disampaikan Tisna Sanjaya hari Sabtu (7/2). Ia menyesalkan tindakan Satpol PP yang sewenang-wenang membakar karya seninya. “Satpol PP itu tidak bisa membedakan mana seni dan mana sampai,” ungkap Tisna kesal.

---

Bab 01

---

Tisna memaparkan, saat peristiwa itu terjadi dia tidak ada di tempat kejadian. Pada hari Kamis sekitar pukul tujuh malam, seorang teman memberi tahu melalui telepon bahwa beberapa hasil seni Tisna, termasuk “Perahu Doa untuk Kematian Korban Kekerasan,” dibakar Satpol PP.

Hasil seninya itu dianggap sampah, padahal hasil seninya itu jelas-jelas dipajang di halaman Babakan Siliwangi. Karya seni lain yang ikut dibakar adalah instalasi “Berpikir dengan Dengkul” yang pernah dipamerkan di Australia serta lesung khas Sunda.

“Perahu Doa” Tisna yang dibuat tahun 2002 itu dipajang di halaman Babakan Siliwangi sejak Tahun Baru. Pada waktu itu ada acara pembacaan puisi oleh Harry Roersli. “Perahu Doa” ini pernah melanglang ke luar negeri, di antranya ke Jerman, Belanda, dan Australia. Beberapa saat lalu, “Perahu Doa” ini dipajang di Bentara Budaya Jakarta.

---

Bab 01

---

Ditemui di sela-sela pencanangan Gerakan Cikapundung Bersih, Sabtu, Wali Kota Bandung Dada Rosada mengatakan bahwa Babakan Siliwangi adalah aset pemerintah yang harus dilestarikan. Kawasan itu harus bersih dari apa saja yang mengotorinya.

Mengenai pembakaran instalasi seni milik Tisna Sanjaya yang dianggap Satpol PP sebagai sampah, Dada mengatakan bahwa bahwa Satpol PP hanya membakar sampah yang ada di Babakan Siliwangi. Saat ini yang menjadi permasalahan adalah perbedaan persepsi masalah sampah antara Satpol PP dan para seniman.

…

Bab 01

Lukisan Picasso

Bab 01

2. Pengetahuan ilmiah

- Sebagian di antara pengetahuan manusia merupakan pengetahuan ilmiah (scientific knowledge)
- Pengetahuan ilmiah dikenal juga sebagai ilmu (science)
- Pengetahuan ilmiah atau ilmu mengenal sasaran dan batasan
- Pengetahuan ilmiah ada kalanya dikenal juga sebagai positivisme sehingga filsafat ilmu dikenal juga sebagai filsafat positivisme

-----------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 01

-----------------------------------------------------------------------------------------------------

3. Struktur Ilmu

- Ilmu merupakan organisasi sistematik dari suatu bangunan pengetahuan (body of knowledge) beserta pengembangannya

Memiliki organisasi sistematis
Memiliki struktur
Memiliki cara pengembangannya
Berisikan pengetahuan

-----------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 01

-----------------------------------------------------------------------------------------------------

4. Obyek atau Sasaran Ilmu

- Ilmu merupakan kegiatan intelektual tentang dunia fisik untuk menemukan penjelasan umum secara ilmiah tentang gejala dan hubungan gejala yang terjadi

Merupakan kegiatan intelektual
Berbicara tentang dunia fisik
Menemukan penjelasan tentang gejala
Menemukan penjelasan tentang hubungan gejala
Menggunakan metoda ilmiah

---

Bab 01

---

5. Instrumen Ilmu

- Pada umumnya ilmu diperoleh melalui observasi dan eksperimentasi dalam kerangka penelitian ilmiah
- Penjelasan gejala fisik dilakukan melalui nalar, bahasa, dan matematika, serta semua peralatan intelektual
- Ilmu disebarluaskan melalui publikasi ilmiah pada media komunikasi seperti jurnal, seminar, dan sejenisnya dalam bentuk lisan atau tulisan

---

Bab 01

---

6. Cakupan Pengertian Ilmu

Dua Macam Cakupan
- cakupan sempit
- cakupan luas

Arti Sempit
- Dalam arti sempit, ilmu mencakup pengetahuan deskriptif saja
- Di luar itu adalah nonilmiah

Arti Luas
- Dalam arti luas, ilmu mencakup semua pengetahuan
- Termasuk matematika dan filsafat

-----------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 01

-----------------------------------------------------------------------------------------------------

7. Kategori Ilmu

Ada beberapa macam kategorisasi

Di beberapa perguruan tinggi, terdapat
- ilmu budaya
- ilmu sosial
- ilmu alam

Jean Piaget
- nomotetik (tentang hubungan tetap)
- historis (rekonstitusi realitas)
- legal (kewajiban, obligasi)
- filosofis (evaluasi kritis)

-----------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 01

-----------------------------------------------------------------------------------------------------

Betrand Russel
- ilmu teoretik (untuk memahami dunia)
- ilmu praktis (untuk mengubah dunia)

Ilmu Teoretik
- untuk memahami dunia, sering tidak diketahui gunanya
- bilangan biner, dulu hanya hobi matematikawan, sekarang dipakai di komputer
- bilangan prima, dulu hanya hobi matematikawan, sekarang digunakan pada enkripsi
- listrik, dulu hanya hobi ilmuwan, sekarang sangat penting bagi hidup kita

Ilmu Praktis
- untuk mengubah dunia, ditujukan untuk kepentingan manusia, baik positif maupun negatif

Bab 01

8. Ilmu dan Teknologi

Mencakup
- Ilmu murni atau dasar
- Ilmu terapan
- Teknologi

Ilmu dan Teknologi dari bahasa asing
- Science and technology (Inggris)
- Wetenschap (Belanda)
- Wissenschaft (Jerman)

Bab 01

Diindonesiakan

- Wetenschap = Ilmu pengetahuan
- Science and technology = Ilmu dan teknologi

- Pada hakikatnya

Ilmu pengetahuan = ilmu dan teknologi

---------------------------------------------------------------------------------------------------------
Bab 01
---------------------------------------------------------------------------------------------------------

9. Aksiologi (Nilai) Ilmu

Segi positif ilmu: meringankan kehidupan manusia:

- tenaga alam, membebaskan manusia dari perbudakan (freeman); freeman = preman
- mesin trampil, membebaskan manusia dari pekerjaan monoton dan pekerjaan berbahaya
- mesin cerdas, membebaskan manusia dari berpikir
- pengobatan, membebaskan manusia dari sakit

---------------------------------------------------------------------------------------------------------
Bab 01
---------------------------------------------------------------------------------------------------------

Segi negatif ilmu

- menghasilkan alat perang untuk membunuh manusia yang puncaknya terjadi ketika bom atom diledakkan (alat pemusnah massal)
- Mansuia sadar bahwa ilmuwan adalah berbahaya karena dapat menggunakan ilmu untuk membahayakan manusia

Segi moral ilmu

- Ilmuwan harus bermoral, bertanggung jawab, dan diikat oleh kode etik
- Di perguruan tinggi dibentuk dewan etika

---

Bab 01

---

D. Filsafat Ilmu

1. Dasar Filsafat Ilmu (Philosophy of Science)

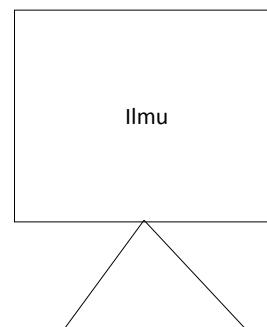
- Pada dasarnya mencakup

Metafisika
Epistemologi
Logika
Etika
Estetika

---

Bab 01

---

2. Bahasan Filsafat Ilmu

Bab 01

Filsafat Ilmu

membahas tiang fondasi dari metoda ilmiah

- Membahas tentang realitas di ilmu
- Membahas cara mengetahui di dalam ilmu
- Membahas tentang pembenaran di dalam ilmu
- Membahas cara berpikir di dalam ilmu
- Membahas struktur ilmu
- Membahas cara menemukan ilmu
- Menjadi dasar dari metodologi penelitian ilmiah

- Membatasi pembahasan pada filsafat positivisme

Bab 01

Filsafat Ilmu

- Tidak berbicara tentang isi ilmu
- Berbicara tentang cara dan bahan ilmu

- Cara: 1. berpikir (analisis, kritis, bernalar, menilai, berteori, pembenaran)
  2. berdialog

- Bahan: 1. Keberadaan (metafisikia)
  2. cara tahu dan pembenaran (epistemologi dan logika)
  3. nilai (etika dan estetika)

---
Bab 01
---

Cara tahu dan pembenaran

Metoda ilmiah
Metodologi penelitian

Metodologi penelitian

- Tidak berbicara tentang hasil penelitian
- Berbicara tentang cara menemukan hasil penelitian

---
Bab 01
---

3. Disiplin Studi Filsafat Ilmu

Menjadi Disiplin Studi
- Setelah Perang Dunia kedua, muncul disiplin studi berupa filsafat ilmu
- Mahasiswa berkesempatan untuk meraih gelar magister dan gelar doktor di bidang filsafat ilmu

Bab 02

Filsafat dalam Sejarah 1

---

Bab 2

---

Bab 2
Filsafat dalam Sejarah 1

A. Pendahuluan

1. Lingkupan

- Sejarah Barat: Eropa, Asia Barat, Afrika Utara

Bab 02

B. Zaman Kuno

1. Wilayah Sejarah

- Mesopotamia
- Mesir Kuno
- Yunani Kuno

- Pada umumnya di sekitar Asia Barat dan Laut Tengah

---

Bab 02

---

3. Keadaan Zaman

- Orang zaman kuno telah mengenal kekuatan alam: halilintar, kebakaran, banjir, letusan gunung api, angin topan.
- Mereka takut dan menyembah alam yang memiliki kekuatan melalui mistik
- Tetapi mereka juga mengenal adanya keteraturan di dalam alam dan mereka ingin mengetahui keteraturan itu
- Pengetahuan mereka tentang keteraturan alam bercampur aduk dengan kekuatan gaib dan mistik

---

Bab 02

---

3. Keteraturan Alam

- Orang zaman kuno sudah memperhatikan bahwa di dalam alam ada keteraturan
- Mereka memperhatikan bahwa benda langit bergerak secara teratur
- Mereka juga memperhatikan bahwa di bumi ada musim yang teratur
- Kalender dan astronomi sebagai ilmu tua sejak zaman kuno

---
Bab 02
---

Louis de Broglie (Peraih Penghargaan Nobel)

- Gembala Chaldea di Mesopotamia memperhatikan gejala di langit terutama di malam hari
- Gerak benda langit teratur sehingga mereka yakin akan keteraturan alam

---
Bab 02
---

Dennis Gabor (Peraih Penghargaan Nobel)

- Manusia percaya bahwa ada keteraturan pada dasar gelaja alam
- Keteraturan ini layak dinyatakan melalui logika
- Kepercayaan ini melahirkan ilmu

---

Bab 2

---

4. Astronomi dan Kalender

(a) Di Mesopotamia

- muncul pengetahuan astronomi termasuk kalender bulan dan muncul ilmu
- mereka juga mengenal musim, sehingga satu tahun terdiri atas 12 bulan (tidak tepat)
- muncul kalender bulan dengan setahun 12 bulan

---

Bab 02

---

Catatan astronomi dari tahun 492 sM di Mesopotamia

---------------------------------------------------------------------------------------------------
Bab 02
---------------------------------------------------------------------------------------------------

(b) Di Mesir Kuno

- Sungai Nil banjir setiap tahun secara teratur menghapus batas tanah sehingga lahir ilmu ukur untuk menemukan kembali batas itu
- Ilmu ukur digunakan juga untuk membuat piramida
- Secara teratur, gerak naik bintang sothis (sirius) sinkron dengan siklus banjir sungai Nil, dan berlangsung setahun sekali
- Muncul pengetahuan astronomi dan kalender matahari di samping kalender bulan

---------------------------------------------------------------------------------------------------
Bab 02
---------------------------------------------------------------------------------------------------

Sothis di Mesir Kuno

- Sothis (Sopdet, Sirius) as the daughter of Osiris is a very important star that signaled after having been hidden from view for seventy days, in its appearance on the eastern horizon at dawn during July, the coming annual inundation of the Nile River which marked the beginning of the agricultural year. Hence, the goddess was called the “bringer of the New Year and the Nile flood.”

---

Bab 02

---

Kalender Mesir Kuno

- Satu tahun terdiri atas 365 hari, dibagi menjadi 12 bulan, masing-masing 30 hari, dan ditambah dengan ekstra 5 hari
- Satu bulan dibagi menjadi 3 perioda masing-masing 10 hari
- Satu tahun dibagi menjadi 3 musim: akhet (banjir), peret (bertumbuh, musim dingin), dan shemu (panen, musim panas)
- Awal tahun jatuh pada 20 Juli kalender Julius dan kemudian ke 29 Agustus kalender Julius

---

Bab 02

---

(c) Di Yunani Kuno dan Romawi

- Kalender bulan dan kalender matahari sampai ke Yunani Kuno
- Kalender bulan dan kalender matahari juga sampai ke Romawi
- Orang Romawi lebih tertarik kepada kalender matahari

---

Bab 02

---

5. Astrologi

(a) Hakikat Astrologi

- Di samping astronomi, muncul juga pengetahuan lain yang dikenal sebagai astrologi (berasal dari Mesopotamia)
- Menurut astrologi, dunia bintang-bintang adalah makrokosmos dan dunia manusia adalah mikrokosmos
- Mikrokosmos adalah refleksi dari makrokosmos sehingga nasib manusia dapat diramal dari gejala bintang-bintang di langit
- Jam dan tanggal lahir menjadi patokan untuk ramalan nasib manusia

(b) Peranan Astrologi

- Peranan astrologi melampau batas zaman kuno
- Diterima dan ditolak silih berganti
- Sampai sekarang pun masih muncul ramalan astrologi di dalam majalah

Bab 02

Atrologi Cina 1766 sM- 1050 sM

Bab 02

6. Alkemi

(a) Hakikat Alkemi

- Di samping ramuan bahan secara alamiah, muncul kepercayaan dan mistik berkenaan dengan ramuan bahan itu
- Ramuan dengan kepercayaan seperti ini dikenal sebagai alkemi
- Alkemi bertujuan untuk membuat emas dari bahan murah serta membuat obat panjang umur yang membuat orang tidak mati
- Ada alkemi yang hanya rajin menulis melalui sandi rahasia serta ada alkemi yang rajin meramu bahan

---
Bab 02
---

(b) Peranan Alkemi

- Peranan alkemi melampaui batas zaman kuno
- Segala macam pengetahuan dan kepercayaan digunakan dalam alkemi
- Mereka baru hilang pada zaman modern (abad ke-18 dan ke-19)

---
Bab 02
---

7. Determinisme Universal

(a) Asas Determinisme Universal

- Ada keteraturan alam yang ditemukan oleh manusia
- Ada kepastian tentang keteraturan alam itu
- Mereka menjadi suatu asas yakni asas determinisme universal
- Asas ini dikenal sejak Zaman Kuno dan terus berlangsung sampai sekarrang
- Asas determinisme universal menjadi dasar untuk menemukan dan mengembangkan ilmu

-----------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 02

-----------------------------------------------------------------------------------------------------

(b) Asas Indeterminisme

- Dikenal sebagai uncertainty principle, ditemukan oleh Heisenberg pada tahun 1928
- Merupakan bagian dari fisika atom (modern)
- Bertentangan dengan asas determinisme universal, tetapi hanya berlaku di fisika partikel subatomik dan dalam ukuran yang sangat kecil

-----------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 02

-----------------------------------------------------------------------------------------------------

B. Zaman Yunani Kuno

1. Nama Yunani

- Yunani dikenal dengan banyak nama
- Inggris: *Greece* , Perancis: *Grèce,* Portugis: *Grécia*, Spanyol dan Italia: *Grecia*, Jerman: *Griechenland*, Russian: Греция, berasal dari Γραικός *Graikós* (via Latin *Graecus*)
- Turki: *Yunanistan*, Arab (tulisan Arab Yunan), Hebrew (tulisan Hebrew), Persia Kuno: *Yauná*, India Pali: *Yona*, Malaysia dan Indonesia: *Yunani*), berasal dari nama tempat Ἰωνία *Iōnia*

---

Bab 02

---

Letak Ionia

---

Bab 02

---

- Nama historis adalah Ἑλλάς Ellas. Mengikuti ucapan itu, di dalam tulisan Inggris menjadi Hellas
- Yunani modern menyebutnya Ελλάδα Elladha, mengambilnya dari mythical ancestor Hellen (Hellen dari Troya)
- Nama resmi negara adalah Hellenic Republic (Greek: Ελληνική Δημοκρατία Eliniki Dhimokratia

---

Bab 02

---

3. Letak dan Wilayah Yunani

- Terletak di Laut Tengah
- Berdekatan di sebelah Timur dengan Turki
- Pada zaman kuno, sebagian Turki adalah wilayah Yunani
- Berdekatan di sebelah Barat dengan Romawi

---

Bab 02

---

---

Bab 02

---

4. Sejarah Singkat

(a) Zaman negara kota

- Mulai dari abad ke-5 sM
- Di antaranya, terkenal Athena dan Sparta. Athena pernah menjadi republik
- Zaman sebelum Sokrates
- Zaman Sokrates , Plato, dan Arsitoteles
- Zaman setelah Aristoteles

---

Bab 02

---

(b) Zaman Taklukan Alexander Agung

- Setelah Sokrates, Plato, Aristoteles
- Tahun 300-an sM ditaklukkan oleh Alexander
- Alexander sampai ke India dan Afghanistan
- Setelah Alexander, taklukannya dibagi tiga jenderal
  Bagian Asia, oleh Seleceus, di Antioch
  Afrika Utara, oleh Ptolemaeus di Alexandria
  Eropa, oleh Antigonus

Bab 02

(c) Zaman Taklukan Romawi

- Abad 1 sM, ditaklukkan oleh Romawi
- Terakhir adalah Cleopatra VII di Alexandria (turunan Ptolemaeus)

Bab 02

Alexander Agung

Cleopatra VII

---

Bab 02

---

5. Pemikir Yunani Kuno

(a) Berdasarkan nalar

- Cendekiawan Yunani Kuno meneruskan pengetahuan dari zaman kuno
- Namun cendekiawan Yunani Kuno meniadakan peranan mistik dan supranatural
- Cendekiawan Yunani Kuno berusaha menggunakan nalar di dalam segala sesuatu
- Mereka mengamati alam dan mencari jawabannya melalui nalar

---

Bab 2

---

(b) Kebebasan berpikir

- Mengajari orang untuk menggunakan nalar agar dapat berpikir sendiri
- Mengajak orang termasuk murid untuk menggunakan nalar mereka sendiri
- Tidak mengharuskan orang lain termasuk murid untuk selalu sepakat dengan mereka
- Mendorong para murik untuk mengemukakan gagasan mereka sendiri

Bab 02

(c) Kebudayaan Yunani Kuno

- Zaman itu merupakan zaman emas Yunani Kuno
- Budaya berkembang ke arah kecendekiaan
- Sekalipun Yunani Kuno mengenal dewa dan dewi, pemikiran mereka tidak melibatkan dewa dewi itu
- Di zaman itu lahir filsafat dan demokrasi dan sangat berpengaruh terhadap kebudayaan barat sampai sekarang

Bab 02

(d) Pendidikan

- Di Athena, anak dididik oleh *paidagogos* yakni budak yang sudah berpengalaman dan dipercaya. Pendidikan dilakukan pada waktu *skhole* yakni waktu senggang

- Di Sparta, anak dididik secara fisik secara keras dan diasramakan. Pendidikannya seperti pendidikan militer

---

Bab 02

---

6. Zaman Sebelum Sokrates

(a). Obyek pemikiran

Di antara banyak hal yang dipikirkan, di sini, dipilih pemikiran yang terkenal

- Alam terbuat dari apa serta bagaimana bentuknya
- Alam ini tunggal atau jamak
- Bagaimana peranan bilangan di dalam segala sesuatu

Thales bertanya alam terbuat dari apa?

---

Bab 02

---

Xenophanes tentang pengetahuan

- Pengertian manusia terhadap berbagai hal merupakan ide ciptaan manusia sendiri (berbeda untuk orang berbeda)
- Pengetahuan manusia adalah pendapat yang didasarkan informasi yang tidak lengkap
- Pengetahuan dapat diganti dengan pengetahuan lain yang lebih dekat ke kebenaran

Bab 02

(b) Alam terbuat dari apa dan bagaimana bentuknya

- Menurut Thales dari Miletos (± 624 sM - ± 546 sM) : air
- Menurut Anaximenes (± 570 sM - ± 500 sM) : udara
- Menurut Xenophanes (± 570 sM - ± 480 sM) : tanah
- Menurut Herakleitos (± 540 sM - ± 475 sM) : api

- Menurut Empedokles (± 490 sM - ± 430 sM) adalah kombinasi dari air, udara, tanah, dan api

Bab 02

Thales dari Miletos

Cendekiawan terawal pada zaman Yunani kuno

segala sesuatu terbuat dari air dengan bermacam wujud

suhu rendah menjadi padat
suhu tinggi menjadi udara

---

Bab 02

---

Herakleitos dari Miletos

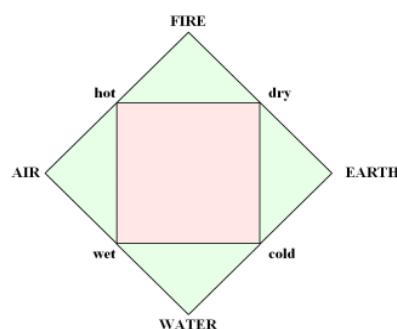
- Menyenangi air mengalir dan kobaran api
- Ucapan terkenal sampai sekarang:

  Panta rhei kai ouden menei (semua mengalir tiada yang mandek)

- Orang pertama menggunakan kata filsafat

---

Bab 02

---

| | |
|---|---|
| Tanah | : kering dingin |
| Air | : basah dingin |
| Udara | : basah panas |
| Api | : kering panas |

Bab 02

- Tanah
  di tengah alam, benda jatuh karena kembali ke letak asal
- Air
  di tepi tanah, air keluar dari tanah melalui mata air karena kembali ke letak asal
- Udara
  di tepi air, udara di dalam air bergelembung naik karena kembali ke letak asal
- Api
  di tepi udara, dalam bentuk kilat di langit

- Unsur kelima (quintessential)
  unsur pembentuk benda langit, unsur sempurna

---

Bab 02

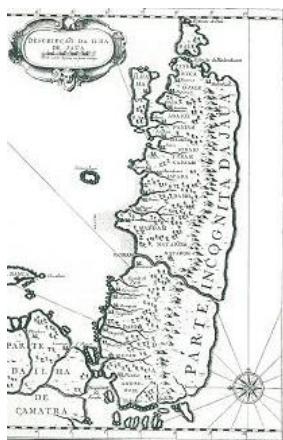
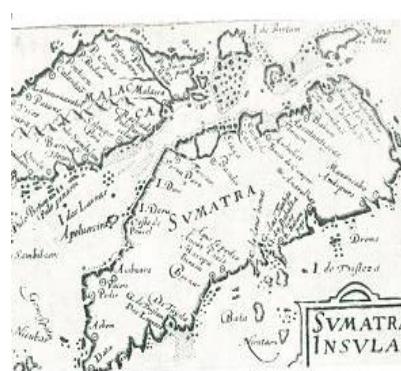
---

Bentuk Alam

- Menurut Anaximander (± 610 sM - ± 546 sM) dari Miletos langit berentuk bola serta permukaan bumi melengkung dan berbentuk silinder dengan sumbu timur-barat
- Menurut Anaximenes dari Miletus, bumi berbentuk meja bundar (cakram)
- Menurut Pythagoras, bumi berbentuk bola

- Peta kuno: di atas bisa utara, selatan, timur, barat
- Peta dengan orient (timur) di atas. Orientasi mencari timur

---

Bab 02

---

Orient (timur) di atas

---

Bab 02

---

(c) Alam tunggal atau alam jamak

Penganut alam tunggal

- Parmenides dari Elea
- Zeno dari Elea (murid Parmenides)
- Perguruan Elea

Penganut alam jamak

- Herakleitos
- Empedokeles

---

Bab 02

---

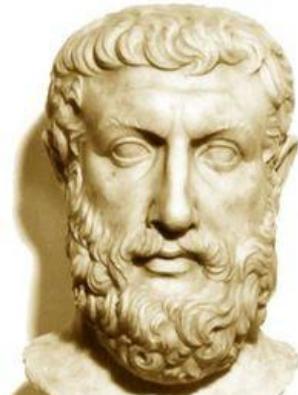
Paham alam tunggal (monisme)

- Realitas alam adalah tunggal walaupun tampak jamak
- Tidak ada celah
- Tidak terbagi
- Tiada gerakan (statis)

---

Bab 02

---

Parmenides dari Elea

- Kata ‘tiada itu ada’ adalah suatu kontradiksi
- Tidak mungkin yang tiada jadi ada
- Tidak mungkin yang ada jadi tiada

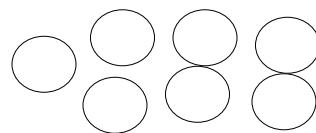
- Tidak ada yang namanya tiada
- Keberadaan bersinambungan membentuk *plenum*

- Alam seharusnya tunggal

---

Bab 02

---

Paham alam jamak (pluralisme)

- Realitas alam adalah jamah (banyak)
- Ada celah
- Terbagi
- Ada gerakan (dinamis)

Bab 02

- Substansi alam terus bergerak

- berpadu melalui kasih
- bercerai melalui benci

- berulang-ulang terjadi secara periodik

Bab 02

Herakleitos dari Miletos

- Jalan naik dan jalan turun berbeda tetapi merupakan jalan yang sama
- Gelas setengah kosong dan setengah penuh berbeda tetapi merupakan gelas yang sama
- Herakleitos muda dan Herakleitos tua berbeda tetap merupakan Herakleitos yang sama

- Segala sesuatu merupakan perpaduan dari hal yang bertentangan

Bab 02

Paradoks untuk menolak paham alam jamak

Paradoks Zeno dari Elea

- Paradoks dikotomi
- Paradoks Achilles
- Paradoks panah
- Paradoks stadion

Kalau alam jamak yakni dapat dibagi maka terjadi paradoks

Bab 02

Paradoks dikotomi

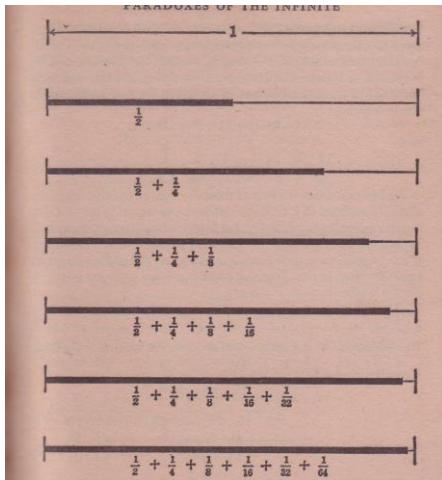
- Seandainya jalan A ke B dapat dibagi

- Selalu ada tengah jalan yang harus ditempuh
- Jumlah tengah jalan tak hingga banyaknya
- Jalan itu tidak dapat ditempuh

Paradoks Achilles

- Achilles adalah pelari tercepat
- Kura-kura adalah penjalan terpelahan
- Kura-kura di depan Achilles

- Setiap kali Achilles menyusul kura-kura, kura-kura sudah maju
- Achilles tidak dapat melewati kura-kura

Bab 02

Paradoks dikotomi

Bab 02

Teori atomos

Leukippos dan Demokritos:

- Sesuatu dapat dipenggal sampai batas tertentu
- Bagian terkecil tidak dapat dipenggal lagi dinamakan atomos (a tomos)
- Ada atom kayu, batu, air, perasaan, pikiran
- Ada atom halus (eidola) seperti atom jiwa (psyche)

---

Bab 02

---

(d) Peranan Bilangan terhadap Sesuatu

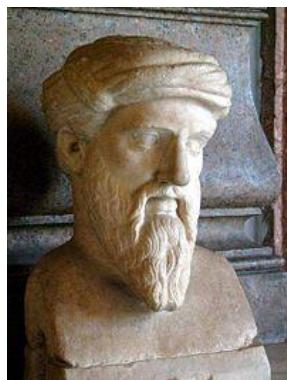
Paham Pythagoras

- Segala sesuatu duduk di atas bilangan dan dapat dinyatakan dalam bilangan
- Perguruan Pythagoras menemukan berbagai sifat bilangan
- Tugas ahli filsafat, menurut perguruan Pythagoras, adalah mencari bilangan yang menjadi dasar dari sesuatu

---

Bab 02

---

Pythagoras dari Samos

- Terkenal dengan dalil Pytagoras pada segitiga siku-siku
- Berpendapat bahwa segala sesuatu berdiri di atas bilangan
- Bilangan memiliki banyak sifat dan pengertian

---

Bab 02

---

Harmoni

- Pythagoras menemukan bahwa nada dapat dinyatakan dengan rasio panjang kawat yang menghasilkan nada (1 : ¾ : 2/3 : ½ ) atau (12 : 9 : 8: 6)
- oktaf (diaspason) 12 : 6; fourth (diatessaron) 8 : 6; fifth (diapente) 12 : 8
- Rasio ini dinamakan harmoni

---

Bab 02

---

- Menurut mereka, jarak benda langit ke bumi juga memiliki rasio harmonis (music of the sphere)
- Menurut mereka, tubuh manusia sehat memiliki tone yang harmonis; sakit berarti tone tidak harmonis lagi, diobati dengan tonikum

---

Bab 02

---

- Arti bilangan

1 = titik; penalaran
2 = garis; pendapat
3 = bidang
4 = bentuk ruang; keadilan
5 = kualitas fisik; perkawinan
6 = animasi; semangat
7 = inteligensi; kesehatan
8 = cinta; persahabatan; kearifan
9 = keadilan

Genap Ganjil

- Bilangan genap (artios) tidak disukai karena mudah terbagi/pecah
- Bilangan ganjil (perissos) disukai karena tidak mudah terbagi/pecah

---

Bab 02

---

- Bilangan 10

Bilangan 10 adalah ideal karena 1 + 2 + 3 +4 = 10

Ada 10 pasang lawanan

- terbatas lawan tak terbatas
- ganjil lawan genap
- satu lawan banyak
- kanan lawan kiri
- lelaki lawan perempuan
- diam lawan gerak
- lurus lawan bengkok
- terang lawan gelap
- baik lawan jahat
- bujur sangkar lawan lonjong

---

Bab 02

---

- Bilangan dan gambar geometri

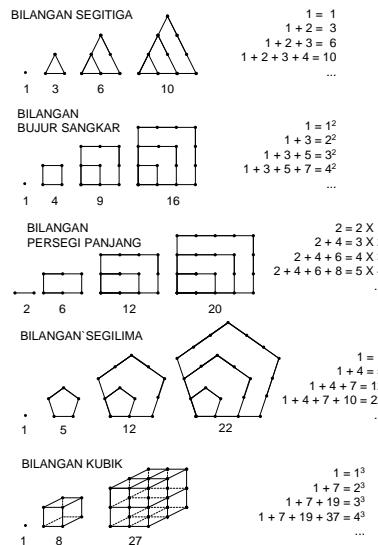
Bilangan dapat dipresentasikan pada gambar geometri
Kata figure juga dapat diartikan sebagai bilangan

Ada berbagai macam bilangan
Bilangan segitiga
Bilangan bujur sangkar
Bilangan persegi panjang
dan sebagainya

---

Bab 02

---

---------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 02

---------------------------------------------------------------------------------------------------

- Sifat Bilangan

Bilangan sempurna
jumlah faktor = bilangan
mis. 1 + 2 + 3 = 6
1 + 2 + 4 + 7 + 14 = 28

Bilangan berkekurangan
jumlah faktor < bilangan
mis. 1 + 2 + 4 < 8

Bilangan berlimpahan
jumlah faktor > bilangan
mis. 1 + 2 + 3 + 4 + 6 > 12

---------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 02

---------------------------------------------------------------------------------------------------

- Bilangan bersahabat

Jumlah faktor bilangan = bilangan sahabatnya

Faktor dari bilangan 220 adalah
1+2+4+5+10+11+20+22+44+55+110
Jumlahnya =284

Faktor dari bilangan 284 adalah
1+2+4+71+142
Jumlahnya =220

Bilangan 220 dan 284 bersahabat

---------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 02

---------------------------------------------------------------------------------------------------

7. Zaman Sokrates

(a) Filsuf zaman Sokrates

Yang dicatat di sini adalah

- Sokrates
- Plato (murid Sokrates)
- Aristoteles (murid Plato)

---------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 02

---------------------------------------------------------------------------------------------------

(b) Sokrates

- Metoda Sokrates berupa tanya jawab (cross examination)
- Tidak menulis buku (pikirannya diketahui dari tulisan Plato)
- Mencari tahu tentang bagaimaan menjalani hidup dan mengatur diri?
- Filsafat moral melalui pertanyaan apa yang dinamakan
  baik, benar, adil, persahabatan, keberanian, …
- Lahir sekitar 470 sM, meninggal dihukum mati 399 sM (minum racun)

---

Bab 02

---

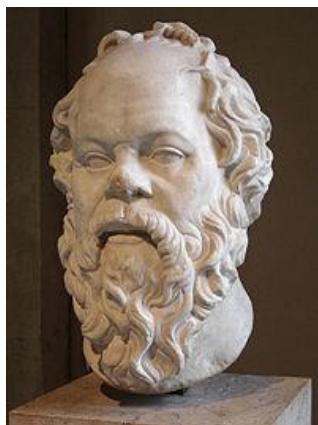
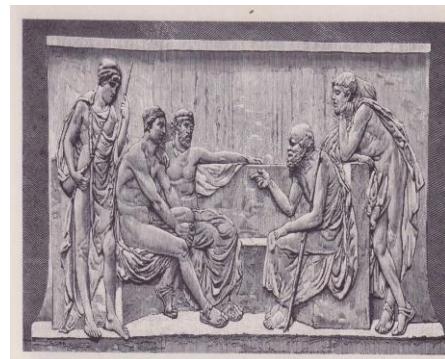
Metoda Sokrates (Socratic method)

- Berupa tanya jawab atau corss examination
- Dari tanya jawab dapat ditemukan kontradiksi dan kesalahan

- Metoda Sokrates kemudian menjadi metoda dialog
- Dialog diadopsi oleh filsafat

---

Bab 02

---

Sokrates

Sokrates bertanya jawab

---

Bab 02

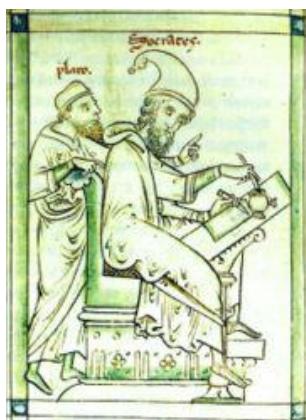
---

Sokrates tentang Pendidikan

- Etika: manusia harus mencari untuk hidup bermoral terbaik. Hidup secara bijaksana dan berbuat secara rasional
- Pengetahuan benar sudah ada di dalam diri setiap orang sehingga perlu diangkat ke kesadarannya melalui liberalisasi (pendidikan liberal)
- Dasar sasaran pendidikan adalah setiap orang menentukan dirinya melalui self-examination dan self-analysis

---

Bab 02

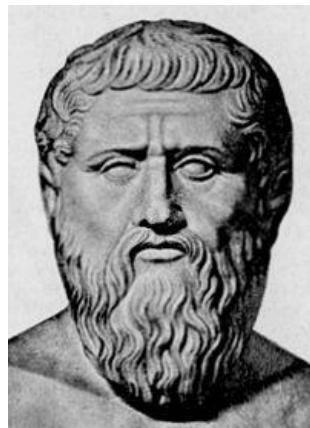
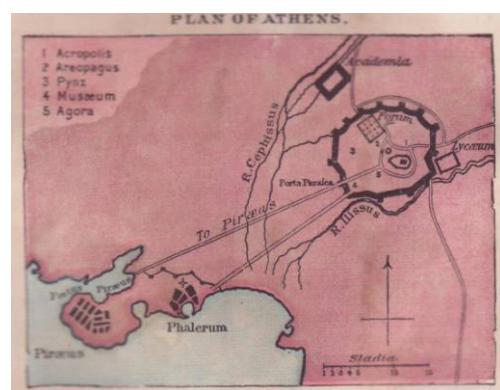
---

Kematian Sokrates, minum racun

Sokrates dan Plato

Bab 02

(c) Plato

- Murid Sokrates dan menulis sejumlah tulisan
- Memiliki perguruan di Taman Akademon di luar kota Athena
- Perguruan Plato dikenal sebagai Akademia (asal usul kata akademik)
- Akademia tua oleh Plato (387 sM), diteruskan oleh pengikutnya (dan kemanakan) Speusippus, Xenokrates dari Khalkedon, Polemon dari Athena, Krates
- Akademia pertengahan diteruskan oleh Arkesilaus (316 - 241 sM)
- Akademia baru oleh Kameades (214?sM - 129 sM)
- Dibubarkan oleh Kaisar Justinian pada tahun 529

Bab 02

Plato

Letak Taman Akademon

---

Bab 02

---

Kegiatan Plato (± 427 sM - ± 347 sM)

- Meninggalkan banyak karya; paling terkenal adalah "Dialogue"
- Merintis teori bentuk (form, ide) yakni bentuk umum (universal) dari sesuatu seperti kursi, biru, buku, pohon
- Diduga bahwa bentuk umum ini ada di dalam ide, maka dikenal juga sebagai ide (theory of forms)
- Berkarya juga di bidang epistemologi, logika, etika, hukum, metoda dialektika (dialog)

- Menganut paham tunggal dari Parmenides, terutama tentang ketidakubahan pengetahuan
- Benda berubah tetapi bentuk tidak berubah; pengetahuan harus melalui bentuk atau ide yang tidak berubah

---

Bab 02

---

Plato di Taman Akademon

Plato dan Aristoteles

---

Bab 02

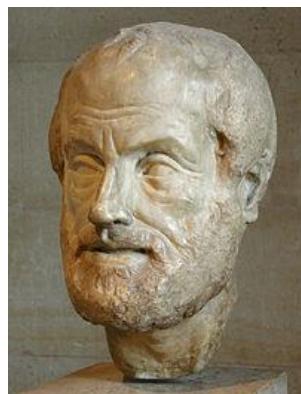
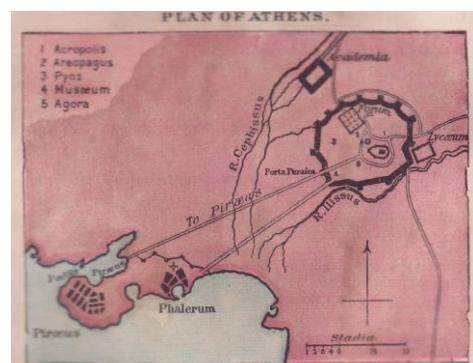
---

(d) Aristoteles

- Murid dari Plato, banyak menulis karya
- Pernah menjadi guru dari Alexander Agung
- Memberi pelajaran di Taman Lyceum sehingga dikenal sebagai perguruan Lyceum
- Memberi pelajaran sambil jalan-jalan (peripatetik)

---

Bab 02

---

Aristoteles

Taman Lyceum

--------------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 02

--------------------------------------------------------------------------------------------------------

Karya Aristoteles

- Sebagai anak dokter, ia banyak menelaah alam terutama biologi dan psikologi
- Tidak sepaham dengan Plato tentang bentuk (ide); Plato bentuk sebelum materi, Aristotles bentuk di dalam materi

Logika di dalam Organon
- kategori, tentang interpretasi, prior analytics
- posterior analytics, topik, sophistical refutations

Filsafat Alam
- tentang langit (meteorologi)
- fisika (materi dan bentuk atau form)
- tentang unsur (tanah, air, udara, api)
- astronomi, geografi, kimia, biologi

--------------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 02

--------------------------------------------------------------------------------------------------------

- Psikologi
  raga dan jiwa (materi dan bentuk)
  pikiran
- Metafisika
- Etika dan Politik
- Seni dan Retorika

- Filsafat teoretik atau spekulatif (teologi, fisik, metafisika, biopsikologi)
- Filsafat Praktis (etika dan ilmu politik)
- Filsafat Produktif (retorika, estetika, kritik sastra)

---

Bab 02

---

Karya Aristoteles yang banyak kita gunakan

- Metoda deduktif induktif
- Silogisme
- Kategori
- Sebab-akibat
- Teleologi

- Ada 10 kategori
- Ada 4 sebab (material cause, formal cause, efficient cause, final cause)

---

Bab 02

---

Empat sebab dari Aristoteles

- Material cause
- Formal cause
- Efficient cause
- Final cause

Sepuluh kategori dari Aristoteles

- Substance (ousia)
- Quantity (poson)
- Quality (poion)
- Relation (pros ti)
- Place (pou)
- Time (pote)
- Position (keisthai)
- Stater (echein)
- Action (poiein)
- Affection (paschein)

---

Bab 02

---

8. Zaman Sesudah Sokrates

(a) Suasana Yunani

- Yunani ditaklukkan oleh Alexander Agung (abad 3 sM)
- Kemdian ditaklukkan oleh Romawi (abad 1 sM)
- Terjadi kemunduran
- Muncul bermacam paham

---

Bab 02

---

(b) Sinisisme

- Dirintis oleh Antisthenes (murid Sokrates)
- Murid Antisthenes adalah Diogenes (sekitar 404-323 sM)
- Hidup sangat bersahaja sampai seperti hidup anjing sehingga dikatakan *kynikos* (anjing) dan menjadi sinis
- Yang terpenting di dalam hidup adalah membedakan nilai yang benar dari yang palsu
- Lainnya tidak penting, sehingga ketika ditanya, Diogenes menyatakan dirinya warga dunia (kosmopolitan)
- Kosmopolitan bersumber dari Diogenes

Bab 02

(c) Skeptsisme

- Dirintis oleh Pyrrho (sekitar 365-270 sM)

- Beranggapan bahwa setiap argumen dan pembuktian berdasarkan pada premis yang belum terbukti
- Premis berdasarkan premis lain yang juga belum terbukti
- Demikian seterusnya sehingga tidak ada kepastian mutlak

Bab 02

- Skeptisisme diteruskan oleh pimpinan akademia kemudian
- Timon, Arkesilaus, Karneades

- Metoda Arkesilaus : menguraikan argumen dari dua sisi sama kuat
  mematahkan semua argumen muridnya

- Karneades adalah jago debat
- Karneades membuat kegemparan di kota Roma

---

Bab 02

---

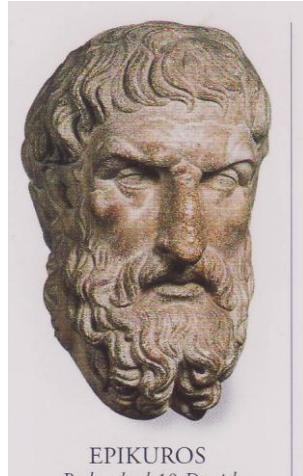
- Kuliah umum di Roma
- Kuliah pertama secara meyakinkan menguraikan pandangan Plato dan Aristoteles tentang keadilan
- Kuliah kedua menyanggah semua yang dikatakan pada kuliah pertama

---

Bab 02

---

(d) Epikurianisme

- Berasal dari Epikuros
- Bertujuan membebaskan manusia dari rasa takut (takut mati dan takut hidup)
- Hiduplah tanpa dikenal
- Segala yang baik dan bahagia di dalam hidup ini menjadi tujuan
- Menghindari kekerasan dan ketidakpastian
- Mencari kesenangan sejati (tanpa akibat buruk) di dalam hiudp

## Bab 02

- Pandangannya sangat berpengaruh pada zamannya
- Komunitas Epikuros terbuka untuk siapa saja termasuk wanita dan budak
- Dan hal ini menimbulkan tantangan

## Bab 02

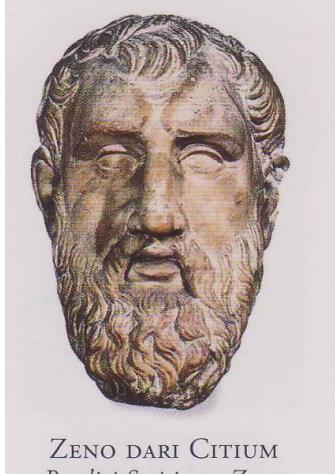
(e) Stoisisme

- Perintis Zeno dari Citium
- Penganut cukup luas dari budak (Epitectus) sampai kaisar Romawi (Marcus Aurelius)

- Tidak ada otoritas yang lebih tinggi daripada nalar
- Dunia adalah apa yang dihadirkan secara nalar kepada kita sebagai satu-satunya realitas
- Alam teratur menurut prinsip yang dipahami secara rasional

---

Bab 02

---

- kita tidak dapat mengubah prinsip alam
- Karena itu kita harus siap menerima tragedi apapun dengan ringan hati

- Karena itu kaum stoa dianggap mampu menghadapi berbagai gejolak kehidupan dengan tenang dan tegar

---

Bab 02

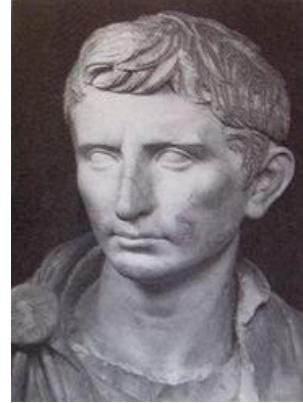
---

C. Zaman Romawi

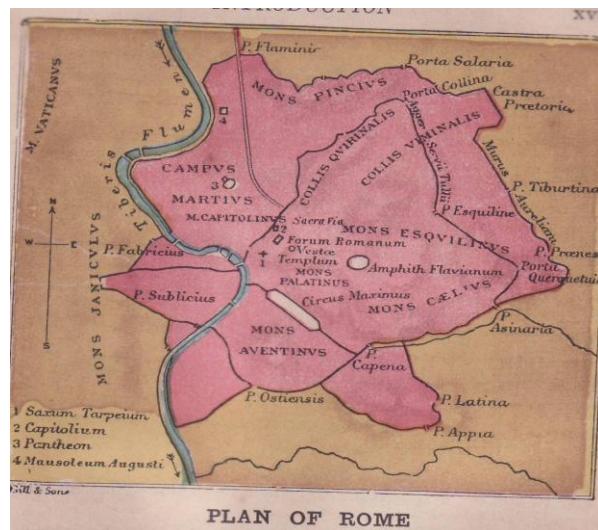
1. Kekaisaran Romawi

- Menjadi besar pada abad 1 sM oleh Julius Ceasar
- Mencapai puncak kejayaan oleh Augustus, pengganti Julius
- Berpusat di kota Roma, kerajaannya mencapai Eropa, Asia Barat, dan Afrika Utara
- Pada abad ke-4, terpecah menjadi Romawi Barat berpusat di Roma dan Romawi Timur (Byzantium) berpusat di Konstantinopel

Bab 02

Julius Caesar

Augustus Caesar (Octavian)

Bab 02

- Pada abad ke-5, Romawi Barat runtuh karena diserbu oleh penyerang dari Utara yakni Goth, Visigoth, dan Vandals
- Romawi Timur atau Byzantium bertahan sampai tahun 1475

Wilayah Romawi sekitar tahun 400

Bab 02

Romawi pada tahun 117

Bab 02

2. Kebudayaan Romawi

- Terutama tertarik kepada hukum dan pemerintahan
- Menaklukan berbagai negara
- Membuat alat perang dan jalan
- Mendirikan bangunan berskala besar

- Filsafat pada umumnya diserahkan kepada orang Yunani
- Sumbangan Romawi kepada dunia mencakup: kalender, aksara Latin, dan hukum sipil

Bab 02

Bab 02

3. Penanggalan (kalender)

(a) Awal penanggalan

- Salah satu hasil kebudayaan Romawi adalah sistem penanggalan (kalender)
- Dengan sedikit perubahan, kalender Romawi kini dipakai di seluruh dunia
- Kalender Romawi adalah kalender berdasarkan matahari
- Mula-mula hanya 10 bulan dimulai dari Martius
- Raja ke-2 Numa Pompilius menambah dua bulan terakhir
- Banyak upacara dilakukan pada bulan Januarius sehingga menjadi awal tahun (oleh Tarquinius Priscus)

-----------------------------------------------------------------------------------------------------
Bab 02
-----------------------------------------------------------------------------------------------------

- Mula-mula 10 bulan

  Martius
  Aprilis
  Maius
  Junius
  Quintilis
  Sextilis
  September
  October
  November
  December

- Kemudian menjadi

  Martius
  Aprilis
  Maius
  Junius
  Quintilis (Julius)
  Sextilis (Augustus)
  September
  October
  November
  December
  Januarius
  Februarius

-----------------------------------------------------------------------------------------------------
Bab 02
-----------------------------------------------------------------------------------------------------

- Karena upacara sering dilakukan pada bulan Januarius maka urutan bulan berubah menjadi (sebelum 222 sM: 1 Maius; 222 sM-154 sM: 15 Martius)

  Januarius
  Februarius
  Martius
  Aprilis
  Maius
  Junius
  Quintilis (Julius)
  Sextilis (Augustus)
  September
  October
  November
  December

---

Bab 02

---

(b) Reformasi Kalender oleh Julius Ceasar

- Penanggalan sering diintervensi oleh penguasa sehingga menjadi kacau
- Julius Ceasar minta Sosigenes mereformasi kalende
- Sosigenes menetapkan setahun 365 ¼ hari sehingga setiap tahun 365 hari kecuali tahun keempat 366 hari
- Vernal equinox jatuh pada tanggal 25 Martius
- Mulai berlaku tahun 44 sM
- Senat Romawi mengubah nama bulan menjadi Julius dan Augustus (masing-masing 31 hari)

---

Bab 02

---

Perubahan Nama Bulan

Sebagai penghormatan kepada Julius Ceaser dan Agustus Ceaser, nama mereka dijadikan nama bulan

| | | | |
|---|---|---|---|
| Quintilis | menjadi | Julius | 31 hari |
| Sextilis | menjadi | Augustus | 31 hari |

Kaisar Nero pernah mengubah Aprilis menajdi Nero tetapi tidak lestari

---

Bab 02

---

Kaisar Commodus mengubah semua nama bulan

| | | |
|---|---|---|
| Januarius | menjadi | Amazonius |
| Februarius | menjadi | Invictus |
| Martius | menjadi | Felix |
| Aprilis | menjadi | Pius |
| Maius | menjadi | Lucius |
| Junius | menjadi | Aelius |
| Julius | menjadi | Aurelius |
| Augustus | menjadi | Commodus |
| September | menjadi | Augustus |
| October | menjadi | Hercules |
| November | menjadi | Romanus |
| December | menjadi | Exsuperatorius |

---

Bab 02

---

Hari dan pekan

- Kapan suatu hari dimulai?
- Bermacam-macam: subuh ke subuh, senja ke senja, tengah hari ke tengah hari, tengah malam ke tengah malam.
- Orang Romawi Kuno: dari tengah malam ke tengah malam

- Afrika Barat, 1 pekan = 4 hari
- Asia Tengah dan Jawa, 1 pekan = 5 hari
- Babylonia dan yahudi, 1 pekan = 7 hari
- Romawi Kuno, 1 pekan = 8 hari
- Mesir Kuno, 1 pekan = 10 hari

Bab 02

Awal tahun

- Tidak selalu tanggal 1 Januari
- Inggris dulu : 25 Maret
- Sebagian Eropa : 25 Desember
- Sebagian Eropa Timur : 1 September
- Perancis dulu : Easter

Bab 02

Penanggalan pada Abad ke-4

- Ditemukan vernal equinox sudah bergeser ke tanggal 21 Martius
- Pada tahun 321 Kaisar Constantine I mengeluarkan dekrit

Satu minggu 7 hari
Hari minggu libur

- Dekrit ini berlaku sampai sekarang

---

Bab 02

---

Kaisar Constantine I

- Satu minggu = 7 hari
- Hari minggu libur

---

Bab 02

---

4. Aksara dan Bahasa Latin

- Romawi menggunakan aksara Latin
- Bersama aksara Yunani dan Cyrillic, aksara Latin berasal dari aksara Phoenicia
- Mula-mula ABCDEFZHIKLMNOPQRSTVX
- Huruf nonkapital diciptakan pada abad pertengahan
- Aksara ditambah dengan G(ubahan dari C)JUWY
- Kemudian dipakai oleh banyak bahasa Eropa
- Kini dipakai pada bahasa Indonesia dan Malaysia

Bab 02

5. Hukum Sipil

Kontribusi Romawi lainnya adalah hukum sipil

Ada negara menganut common law (Inggris dan Amerika Serikat)
Ada negara (termasuk Indonesia) menganut civil law

Civil law atau hukum sipil berasal dari Roamwi

Bab 02

6. Filsafat dan agama

- Filsafat stoisisme dan skeptisime bertahan di zaman Romawi
- Skeptisisme bertahan di perguruan akademia
- Muncul juga paham Neo-Plato
- Di zaman Romawi inilah agama Nasrani berkembang
- Tokok Nasrani yang terkenal adalah Agustinus yang memadukan filsafat dengan agama

---

Bab 02

---

- Orang Romawi mulai mempelajari filsafat sekitar tahun 200 sM dan mereka menerjemahkannya ke bahasa Latin
- Beberapa filsuf Romawi adalah Lucretius (paham Epikurean), Cicero (Skeptik), Seneca (Stoik)
- Menjelang akhir zaman Romawi, St Agustine, St Ambrose (Kristen)

---

Bab 02

---

7. Astrologi dan Alkemi

- Alkemi menggunakan berbagai cara untuk berusaha membuat emas
- Alkemi menggunakan juga pengetahuan yang ada di astrologi
- Alkemi belum juga berhasil membuat emas

Bab 03

Filsafat dalam Sejarah 2

---



---

Bab 03
Filsafat dalam Sejarah 2

A. Zaman Gelap

1. Waktu

- Dari abad ke-5 sampai abad ke-10

Bab 03

2. Keadaan Zaman

- Romawi Barat diserbu oleh orang-orang dari utara: Goth, Visigoth, Vandal
- Penyerangan Goth dan Vandal berlangsung secara barbarisme
- Terjadi kemunduran di bidang ekonomi dan demografi
- Para raja saling berperang sedang keadaan cukup kacau sehingga ada sejarawan menamakan zaman itu sebagai zaman gelap
- Di Asia Barat muncul kalifat yang cukup maju

Bab 03

3. Katedral

- Pendidikan hanya ada di dalam katedral untuk kepentingan katedral
- Salah satu hasil dari mereka adalah penentuan era Masehi yang kita kenal sekarang ini
- Kelak pendidikan di katedral ini menjadi awal dari pendidikan di zaman berikutnya

---

Bab 03

---

3. Era Masehi

- Pada waktu itu ada beberapa cara untuk perhitungan tahun atau era
- Ada era kota Roma yakni tahun ke sekian setelah kota Roma didirikan
- Ada era kaisar yakni tahun ke sekian sejak kaisar anu berkuasa
- Pada waktu itu ada era Kaisar Diocletian dengan tahun baru pada tanggal 29 Agustus

- Pada tahun Diocletian 241, Dionysius Exiguus dalam penyusunan tabel Easter menghitung kembali kapan Yesus dilahirkan

---

Bab 03

---

- Pada tahun Diocletian 247, Dyonesius Exiguus mengemukakan bahwa tahun Diocletian 248 sebagai tahun Masehi 532
- Tidak ada tahun 0, dari 1 sebelum Masehi ke 1 Masehi

- Secara berangsur-angsur, tahun Masehi ini menyebar dan digunakan
- Secara berangsur-anggsur era Masehi menggantikan berbagai macam era yang digunakan pada waktu itu
- Portugal baru menggunakannya pada tahun 1422
- Kini era Masehi dinamakan juga Common Era dan pemakaiannya mendunia.
- Badan internasional menggunakan era yang berasal dari Dyonesius Exiguus ini

---

Bab 03

---

Berbagai macam era

| | |
|---|---|
| Masehi | : 1 – 1 – 2000 |
| Hijrah | : 24 Ramadhan 1420 |
| Jawa | : 24 Pasa 1932 |
| Yahudi | : 5761 |
| Koptik | : 1717 |
| Ethiopia | : 1993 |
| Persia | : 1379 |
| Hindu | : 5101 |
| Konghucu | : 25 – 11 – 2550 |
| Jepang | : 1 – 1 – 2660 |
| Romawi | : 2753 |
| Thailand | : 1 – 1 – 2543 |

---

Bab 03

---

Pada zaman pendudukan Jepang di Indonesia pada Perang Dunia 2

- Indonesia menggunakan tahun Jepang

1942 menjadi 2602
1943 menjadi 2603
1944 menjadi 2604
1945 menjadi 2605

Proklamasi 17 Agustus 1945 terjadi pada 17 Agustus 2605

Proklamasi.

Kami bangsa Indonesia dengan ini menjatakan kemerdekaan Indonesia.

Hal² jang mengenai pemindahan kekoeasaan d.l.l., diselenggarakan dengan tjara saksama dan dalam tempoh jang sesingkat-singkatnja.

Djakarta, 17-8-'05

Wakil² bangsa Indonesia

PROKLAMASI.

Kami bangsa Indonesia dengan ini menjatakan Kemerdekaan Indonesia.

Hal-hal jang mengenai pemindahan kekoeasaan d.l.l., diselenggarakan dengan tjara saksama dan dalam tempo jang sesingkat-singkatnja.

Djakarta, hari 17 boelan 8 tahoen 05

Atas nama bangsa Indonesia.

Soekarno/Hatta.

---

Bab 03

---

Hari

- Kapan suatu hari dimulai?
- Bermacam-macam: subuh ke subuh, senja ke senja, tengah hari ke tengah hari, tengah malam ke tengah malam.
- Orang Romawi Kuno: dari tengah malam ke tengah malam
- Mula-mula GMT dari tengah hari ke tengah hari
- Ketika GMT dioper menjadi Universal Time, hari diubah menjadi dari tengah malam ke tengah malam

---

Bab 03

---

Awal tahun atau tahun baru

Tidak selalu tanggal 1 Januari

- Inggris dulu : 25 Maret
- Sebagian Eropa : 25 Desember
- Sebagian Eropa Timur : 1 September
- Perancis dulu : Easter

---

Bab 03

---

Contoh: Republik Indonesia (RI)

tanggal 17 Agustus 2010 RI mulai tahun ke-65
tanggal 17 Agustus 2011 RU mulai tahun ke-66

Dengan demikian bagi RI
tahun baru dimulai pada tanggal 17 Agustus

-----------------------------------------------------------------------------------------------------------
Bab 03
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tahun baru yang seragam

Sebelumnya bukan tanggal 1 Januari. Mulai tahun baru tanggal 1 Januari

| | |
|---|---|
| Venice | 1522 |
| Spanyol, Protugal | 1544 |
| Belanda Selatan | 1544 |
| Prusia, Denmark, Sweden | 1559 |
| Perancis | 1564 |
| Belanda | 1583 |
| Skotlandia | 1600 |
| Rusia | 1700 |
| Inggris dan emporiumnya | 1752 |

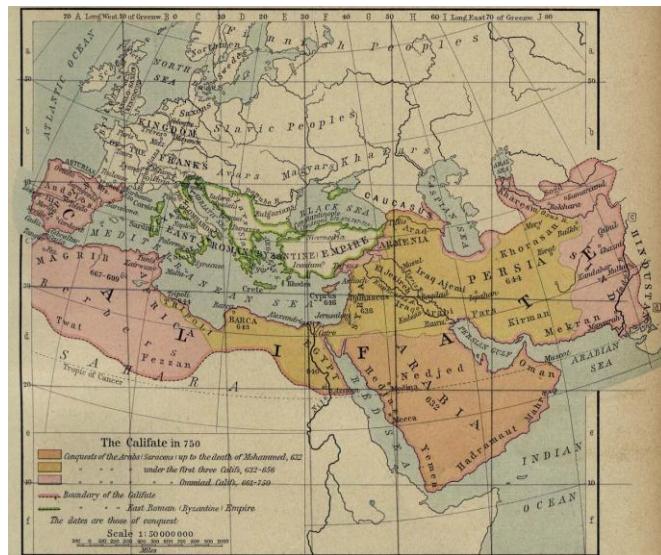
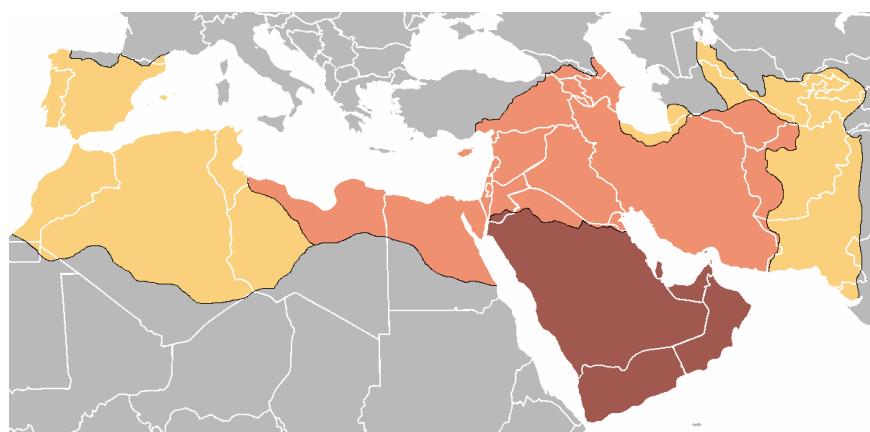
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------
Bab 03
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------

4. Kalifat Arab

Setelah Nabi Muhammad (622-632), muncul kalifat di Arab

- Kalifat Rashidun 632 – 661
- Kalifat Ummayad 661 – 760
- Kalifat Abbasid 750 – 1258
- Kalifat Fatimid 909 – 1171
- Kalifat Ottoman

Mengusai wilayah yang luas, pernah sampai Spanyol
Sistem kalifat diakhiri pada tahun 1924

---

Bab 03

---

5. Sultan Harun Al-Rasyid

- Setelah kalifat Rashidun, mula-mula penguasa adalah kalifat Umayyad dan kemudian diganti oleh Kalifat Abbasid
- Kalifat Ummayad berpusat di Damaskus
- Kalifat Abbasid memindahkan pusat pemerintahan dari Damaskus ke Baghdad
- Kalifat Abbasid mencapai puncaknya pada Sultan Harun Al-Rasyid yang mengumpulkan para cendekiawan di Baghdad
- Para cendekiawan ini mempelajari ajaran Plato dan Aristitoles serta ajaran dari India dan Cina

---

Bab 03

---

- Sultan Harun Al-Rasyid
- Terkenal dengan kisah Seribu Satu Malam

---

Bab 03

---

- Cendekiawan ini berpusat di Baghdad dan di Cordoba, Spanyol
- Mereka menerjemahkan karya Yunani Kuno ke dalam bahasa Arab terutama karya filsafat (di perguruan Kindi)
- Mereka juga menyerap kebudayaan dari India dan dari Cina, termasuk sistem bilangan dan bilangan nol
- Terjemahan ini menyebabkan banyak karya Yunani Kuno tidak sampai hilang
- Setelah Zaman Gelap, terjemahan bahasa Arab ini diterjemahkan lagi ke dalam bahasa Latin oleh cendekiawan Eropa

---

Bab 03

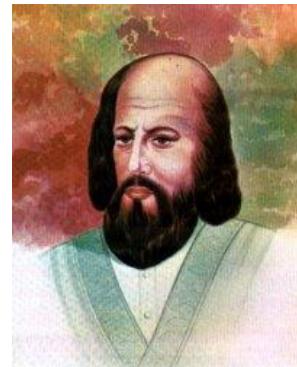
---

Cendekiawan di Bidang Filsafat

Al-Kindi ( - 867)
Ar-Razi (± 865 - 925)
Al-Farabi (± 870 - 950)
Ibn-Sina (980 - 1037)
Al-Ghazali (1058 - 1111) Teologi
Ibn-Rushdi (1126 - 1198) Teologi

Bab 03

Ibn-Sina, filsafat dan medik

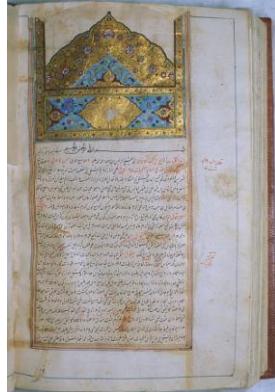
- Al-Ghazali, filsafat

Bab 03

Cendekiawan di Bidang Ilmu

| | |
|---|---|
| Ibn-Hayyam | : alkemi, kimia |
| Al-Khwarizmi | : aljabar |
| Al-Razi | : pengobatan |
| Al-Battani | : astronomi |
| Ibn-Sina | : fisika, pengobatan |
| Al-Zarkali | : astronomi, geografi |
| Al-Haytham | : optika, matematika |

---

Bab 03

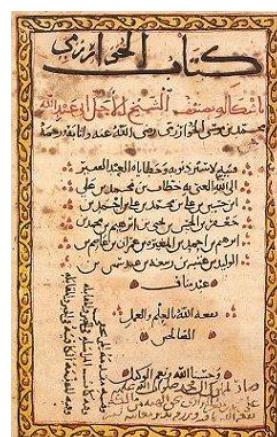
---

Buku kedokteran dari Ibn-Sina

Naskah tentang mata

---

Bab 03

---

Abu Abdullah Muhammad bin Khwarizmi

Buku Al-Khwarizmi tentang aljabar

Bab 03

Akhir Cendekiawan Arab

- Setelah tahun 1100, cendekiawan Arab terus berkurang (tidak ada penerus)

Alkemi

- Arab juga meneruskan kegiatan alkemi
- Mereka memadukan alkemi dari Yunani dengan alkemi dari Cina (dari Taoisme)
- Kelompok eksoterik menguat lagi sehingga kedua-duanya esoterik dan eksoterik sama kuatnya
- Dari kegiatan mereka ditemukan bahan alkali kaustik (soda alkali)

Bab 03

B. Zaman Pertengahan (Medieval)

1. Keadaan zaman

- Dari abad ke-10 sampai abad ke-15
- Masyarakat sudah tenang
- Bisnis sudah dimungkinkan sehingga memerlukan hukum
- Pendidikan mulai keluar dari katedral dan masuk ke masyarakat
- Karya Yunani dan India mulai diterjemahkan dari bahasa Arab ke bahasa Latin
- Filsafat mulai ditekuni

Bab 03

2. Perkembangan Filsafat dan Pengetahuan

- Melalui terjemahan, filsafat dari Yunani kuno dipelajari
- Terjadi dialog di antara aliran filsafat, di bidang metafisika dan di bidang epistemologi
- Perbedaan paham di bidang metafisika berlangsung dari abad ke-12 sampai abad ke-14
- Mulai menggunakan sistem bilangan Hindu-Arab untuk memudahkan perhitungan
- Di kalangan filsafat zaman pertengahan dikenal sebagai zaman kepercayaan (age of belief)

Bab 03

Sistem Bilangan Kuno

- Orang Yunani Kuno menulis bilangan dengan angka berupa alfabet dengan tanda

$\alpha'$ $\beta'$ $\gamma'$ dan seterusnya

- Orang Romawi menulis bilangan dengan angka Romawi seperti yang masih kita kenal sekarang

I II III IV V dan seterusnya

- Berhitung dengan angka Yunani Kuno dan Romawi sangat sukar; mereka tidak mengenal angka nol

Sistem Bilangan

- Pada tahun 1202, Leonardo Fibonacci menerbitkan buku berjudul Liber Abaci
- Buku ini memperkenalkan angka Hindu-Arab seperti yang kita kenal sekarang
- Angka itu berasal dari Hindu, ke Arab, dan kemudian masuk ke Eropa; bersama itu masuk juga angka nol
- Penggunaan angka Hindu-Arab tidak segera meluas; berlangsung perlahan-lahan

Bab 03

## Leonardo Fibonacci

Juga terkenal dengan deret Fibonacci

1 1 2 3 5 8 13 21 . . .

## Bab 03

Base Converter (from Internet)

A German merchant of the fifteenth century asked an eminent professor where he should send his son for a good business education. The professor responded that German universities would be sufficient to teach the boy addition and subtraction but he would have to go to Italy to learn multiplication and division.

Before you smile indulgently, try multiplying or even just adding the Roman numerals CCLXIV, MDCCCIX, and MLXXXI without first translating them

John Allen Paulis, Beyond Numer

## Bab 03

Perkalian dilakukan melalui bagi 2 dan kali 2, misalnya

CCXXV x XVIII = ?    225 x 18 = ?

Caranya

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Bagi 2 | 18 | 9 | 4 | 2 | 1 |
| Kali 2 | ~~225~~ | 450 | ~~900~~ | ~~1800~~ | 3600 |

Jumlahkan bilangan kali 2 yang berhadapan dengan bilangan ganjil

(9) 450 + (1) 3600 = 4050    jadi 225 x 18 = 4050

---

Bab 03

---

3. Pembentukan Universitas

(a) Studium

- Cendekiawan dari katedral terjun ke masyarakat dan membentuk studium (mirip program studi)
- Sebagai pengajar mereka dibekali lisensi mengajar
  - Licenciae docendi
  - Ius ubique docendi (dapat mengajar di mana-mana)
- Pemberi docendi adalah doctor dan magistros (ada tempat menggunakan kata doctor, ada tempat menggunakan kata magistros)

---

Bab 03

---

(b) Studium Generale

- Apabila pelajarnya datang dari mana-mana termasuk dari luar negeri, studium itu dikenal sebagai studium generale
- Studium generale terbuka untuk berbagai asal pelajar
- Studium generale terkenal pada abad ke-11 terletak di

  » Salerno (kedokteran)
  » Bologna (hukum)
  » Paris (teologi dan seni)

- Doctor dan magistros dari studium generale lebih bergengsi

---

Bab 03

---

(c) Universitas Scholarium

- Pelajar luar kota dan luar negeri memperoleh kesukaran di Bologna (pemondokan, makan, hubungan dengan penduduk setempat)
- Mereka membentuk organisasi pelajar
- Bahasa Latin, organisasi = universitas, pelajar = scholarium
- Organisasi pelajar = universitas scholarium

- Ada organisasi pedagang = universitas pedagang
- Ada organisasi pertukangan = universitas petukangan

---

Bab 03

---

- Rektor universitas scholarium dipilih di antara pelajar
- Pelajar dari negara yang sama membentuk consiliari masing-masing
- Pelajar mengatur bahan pelajaran, mencari pengajar, menentukan honorarium pengajar
- Dari Bologna, model universitas scholarium menyebar ke Padua, Roma, Montpellier, Salamanca, Perancis bagian selatan (umumnya di Eropa selatan)
- Menurut penelitian Universitas Bologna didirikan pada tahun 1088

---

Bab 03

---

(d) Universitas Magistrorum

- Di Paris, terdapat kericuhan di dalam pemberian licenciae docendi kepada para magistros
- Ada magistros yang tidak memiliki kemampuan tetapi memperoleh licenciae
- Para magistros membentuk organisasi magistros
- Organisasi magistros = universitas magistrorum
- Rektor universitas magistrorum dipilih di antara para magistros
- Para magistros di universitas magistrorum diterima melalui seleksi

---

Bab 03

---

- Model universitas magistrorum menyebar ke Oxford, Cambridge, dan Eropa utara (dan ke jajahan mereka)

- Pada universitas scholarium, pelajar yang mengatur universitas
- Pada universitas magistrorum, pengajar yang mengatur universitas

---

Bab 03

---

(e) Universitas Magistrorum et Scholarium

- Kemudian terjadi penggabungan sehingga dikenal sebagai universitas magistrorum et scholarium
- Artinya organisasi pengajar dan pelajar

- Karena sering digunakan, lama-kelamaan, imbuhan magistrorum et scholarium ditiadakan
- Cukup disebut universitas saja

Bab 03

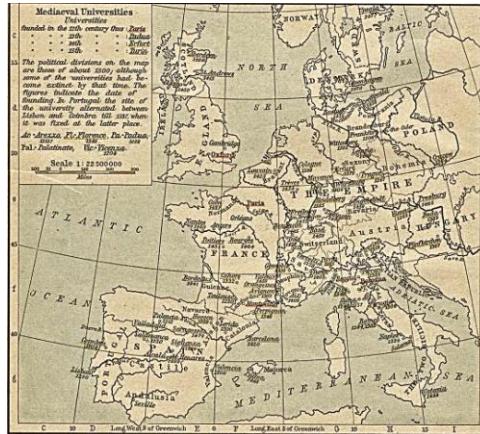
Bab 03

(f) Perkembangan Universitas

- Melalui surat keputusan, kaisar dan raja membangun studium generale yang kemudian menjadi universitas
- Kaisar dan raja menjadi chancellor dari universitas itu
- Pengurusan universitas diserahkan kepada vice chancellor
- Karena itu vice chancellor = rektor

---

Bab 03

---

Peta universitas abad pertengahan

---

Bab 03

---

(g) Kegiatan universitas

- Biasanya universitas kuno tidak memiliki bangunan sendiri sehingga mereka menumpang tempat
- Pelajar tidak memiliki buku
- Biasanya pengajar yang memiliki buku
- Kegiatan terdiri atas

Legere
disputatio

Bab 03

Legere

- Legere yakni pengajar membaca, pelajar menulis (pelajar tidak memiliki buku)
- Karena legere, maka pengajar dikenal sebagai lektor (pembaca)
- Ada kecepatan tertentu di dalam legere ini

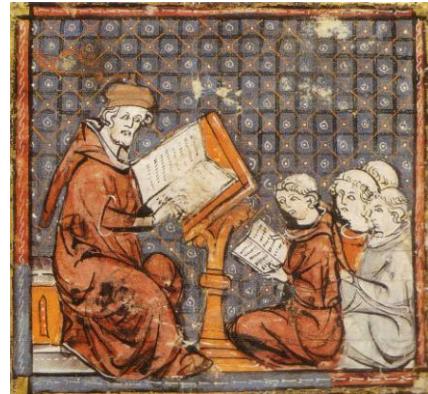
Bab 03

Kelas di universitas, tahun 1350-an

---

Bab 03

---

Kuliah di abad ke-13

Teaching at Paris in late 14th century

---

Bab 03

---

Disputatio dan tesis

- Disputatio adalah berdebat, berasal dari dialog di filsafat
- Ada disputatio spontan
- Ada disputatio dengan persiapan; ada orang yang menempatkan atau mendudukkan pemikiran untuk disputatio
- Tesis = menempatkan atau mendudukkan

- Di universitas kuno, disputatio dilakukan seminggu sekali
- Hasil disputatio dicatat dan catatan itu dikenal sebagai dubium

Bab 03

disputatio

Disputatio sampai membakar buku

Bab 03

Pakaian

- Di Oxford dan Cambridge, toga adalah pakaian sehari-hari (kini dipakai pada upacara saja)

Cessatio

- Cessastio adalah berhenti (mogok). Cessatio terjadi kalau timbul masalah serius
- Pada tahun 1229, terjadi cessatio di Universitas Paris selama hampir dua tahun. Banyak magister dan pelajar pergi ke Oxford

---

Bab 03

---

Tradisi di Universitas Paris (universitas magistrorum et scholarium Parisiensis)

- Metoda ajar belajar: collatio (kuliah) dan lectio (penjelasan)
- Masa kuliah:
  1. St Remi (Okt) - Lent, dan
  2. Easter - St. Pierre (29 Juni)
- Lulusan: di bawah magister adalah determinatio (baccaulaureate) dengan hak mengajar di bawah supervisi magister

Upacara di Universitas Paris

- Di Paris terdapat upacara wisuda berupa pidato pengukuhan (sekarang: untuk guru besar), duduk di kursi magister dan memakai topi magister

---

Bab 03

---

- Meeting of doctors at University of Paris

---

Bab 03

---

- Meeting of Doctors at Universitas magistrorum et scholarium Parisiensis

- Rector elected for
  - 4 to 6 weeks
  - 3 months
  - 1, 2, or 3 years

---

Bab 03

---

- The nations appeared in the second half of the twelfth century

---

Bab 03

---

4. Metoda Deduktif: Kekuatan dan Kelemahan

(a) Metoda deduktif

- Metoda deduktif dimulai dari sesuatu yang diketahui (dimakan premis)
- Menggunakan logika dan menemukan konklusi
- Metoda deduktif sangat kuat

- Kelemahan: jika tidak ada premis, tidak dapat digunakan

---

Bab 03

---

(b) Asumsi

- Jika tiada yang diketahui, maka diciptakan asumsi sebagai premis
- Premis tidak dibuktikan dan dapat diterima begitu saja
- Akibatnya muncul banyak asumsi
- Hal yang sama diterangkan melalui banyak asumsi sehingga membingungkan orang

- Keadaan ini memerlukan pembenahan

---

Bab 03

---

(c) Pisau Cukur Ockham atau Parsimoni

- Durand de Saint Pourçain mengusulkan agar yang diterima hanya asumsi yang paling sederhana
- Usul ini dipopulerkan oleh William dari Ockham (1285-1349?) dengan membabat banyak asumsi dan hanya menerima asumsi tersederhana

- Dikenal sebagai pisau cukur Ockham
- Istilah lain adalah parsimoni

---

Bab 03

---

- William dari Ockham

  Terkenal dengan pisau cukur Ockham (= parsimoni)

  Mencukur asumsi yang bukan tersederhana

----------------------------------------------------------------------------------------------------
Bab 03
----------------------------------------------------------------------------------------------------

Kisah Gigi Kuda

- Dikisahkan pada tahun 1432, terjadi perdebatan di biara tentang berapa jumlah gigi di mulut kuda
- Semua karya kuno dan karya besar dibaca untuk dicari premis, tetapi belum juga ditemukan
- Dengan izin para tetua, biarawan muda membantu dengan menyeret kuda ke dalam ruangan dan menghitung giginya
- Dianggap sebagai cara hina, biarawan muda dan kuda diusir dan perdebatan berlangsung
- Setelah lelah berdebat, mereka berdamai dengan kesimpulan: jumlah gigi di mulut kuda adalah suatu misteri, tidak mungkin diketahui

----------------------------------------------------------------------------------------------------
Bab 03
----------------------------------------------------------------------------------------------------

THE STORY OF HORSE TEETH

In the year of our Lord, 1432, there arose a grievous quarrel among the brethren over the number of teeth in the mouth of a horse. For thirteen days the disputation raged without ceasing. All the ancient books and chronicles were fetched out, and wonderful and ponderous erudition was made manifest. At he beginning of the fourteenth day a youthful friar of goodly bearing asked his learned superiors for permission to add a word, and straightaway, to the wonder of the disputants, whose deep wisdom he sorely vexed, he beseeched them in a manner coarse and unheard of, to look in the mouth of a horse and find answers to their questionings. At this, their dignity being grievously hurt, they waxed exceedingly wroth; and joining in a mighty uproar they flew upon him and smote him hip and thigh and cast him out forthwith. For, they said, “Surely Satan hath tempted this bold neophyte to declare unholy and unheard-of ways of finding truth, contrary to all the teachings of the fathers.” After many days of grievous strife the dove of peace set on the assembly, and they, as one man, declaring the problem to be an everlasting mystery because of a dearth of historical and theological evidence thereof, so ordered the same writ down.

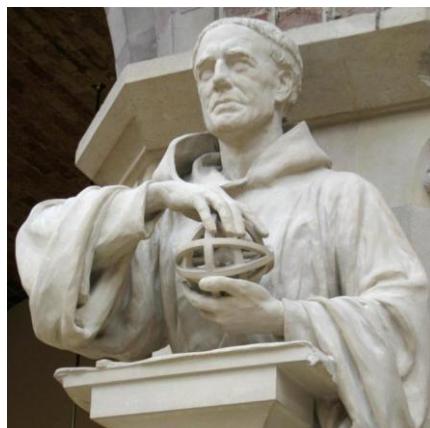
– Dari Francis Bacon as cited by CEK Mees, “Scientific thought and Social Reconstruction,” *American Scientist* 22 (1934): 13-24.

Bab 03

5. Metoda Induktif

(a) Penggunaan metoda induktif

- Diperlukan metoda induktif untuk menemukan jumlah gigi di mulut kuda, sehingga metoda induktif mulai digunakan
- Kelemahan: terjadi lompatan induktif yang membuat argumentasi lemah
- Penganut: Robert Grosseteste, Roger Bacon, John Duns Scotus, William Ockham

Bab 03

- Roger Bacon

  Salah seorang perintis penggunaan metoda induktif

---

Bab 03

---

(b) Bahaya Metoda Induktif

- Metoda induktif dapat menghasilkan sesuatu yang bertentangan dengan doktrin penguasa
- Bisa terjadi konflik dengan penguasa

- Contoh: Kopernikus menemukan sistem heliosentris yang bertentangan dengan doktrin katedral (yang geosentris)

- (Pada zaman sekarang, kita dilindungi oleh undang-undang berkenaan dengan kebebasan akademik, kebebasan mimbar akademik, dan otonomi keilmuan)

---

Bab 03

---

6. Scholasticism

(a) Peranan Scholasticism

- Pada zaman pertengahan, sejumlah biarawan menjadi ahli filsafat
- Di antaranya St. Agustin, St. Anselmus, St. Thomas Aquinas
- Mereka menggunakan filsafat untuk menerangkan agama dan doktrin katedral
- Aliran filsafat mereka dikenal sebagai scholaticism
- Thomas Aquinas: Eternal law, natural law, human law, divine law

---

Bab 03

---

- Thomas Aquinas

  Penganut aliran scholaticism

  eternal law
  natural law
  human law
  divine law

---

Bab 03

---

(b) Scholaticism dan Induksi

- Scholasticism tidak menolak metoda induksi dengan syarat
- Syaratnya adalah seluruh kegiatan induktif tidak boleh bertentangan dengan doktrin katedral

Bab 03

7. Astrologi dan Alkemi

(a) Kerja sama astrologi dan alkemi

- Alkemi menggunakan astrologi untuk berusaha membuat emas dari bahan murah
- Alkemi juga mencari obat panjang umur
- Segala macam cara digunakan namun belum juga berhasil

Bab 03

Astrologi dalam kedokteran di zaman pertengahan

Astrolog-astronom lagi bekerja

------------------------------------------------------------------------

Bab 03

------------------------------------------------------------------------

(b) Alkemi

Terjemahan

- Terjemahan tulisan Arab ke Latin juga mencakup alkemi
- Alkemi menyerap berbagai sumber termasuk dari Cina (alkemi Tao)

Buku Jabir

- Pada 1310, Jabir menerbitkan 4 buku alkemi
- Logam memiliki prinsip terbakar dan karatan dari belerang serta prinsip cair dan lebur dari merkuri
- Mereka percaya bahwa paduan yang cocok dari belerang dan merkuri dapat menghasilkan emas
- Eksoterik dan esoterik sama majunya
- Ada kalanya menghasilkan bahan kimia baru, seperti alkali

------------------------------------------------------------------------

Bab 03

------------------------------------------------------------------------

Alkemi

TAke reddiſh rich Virgin Earth in ♈, impregnate it with ☉, ☽, ſerene and dew, till the end of *May:* Then imbibe ſprinklingly with dew gathered in *May*, and dry in ☉, expoſe all Night to the ☽ and Air, ſecuring it from Rain. Still when it is dry, imbibe and turn the Earth often. Continue this till ♎mation. The hot ☉ (eſpecially in the Dog-days) will make a pure Salt ſhoot up, which mingle back into the Earth, by turning it all over. Then diſtill by graduated △ as *A. F.* forcing all the Spirits

An Explication of the Characters which are uſed in this Book.

| | |
|---|---|
| ☉ *Gold.* | A. F. *Aqua Fortis.* |
| ☽ *Silver.* | A. R. *Aqua Regis.* |
| ♂ *Iron.* | S. V. *Spirit of Wine.* |
| ☿ *Mercury.* | *Sublimate,* |
| ♃ *Jupiter.* | *Precipitate.* |
| ♀ *Venus.* | *Amalgama.* |
| ♄ *Lead.* | ▽ *Water.* |
| ♁ *Antimony.* | △ *Fire.* |
| ✱ *Sal armoniac.* | |

Lambang alkemi

------------------------------------------------------------------------------------------------------------
Bab 03
------------------------------------------------------------------------------------------------------------

C. Zaman Kebangkitan (Rennaissance)

1. Keadaan Zaman

- Berlangsung dari abad ke-15 sampai abad ke-18
- Di bidang pengetahuan, terjadi kemajuan yang sangat pesat
- Banyak peristiwa di banyak bidang terjadi pada zaman ini
- Di kalangan filsafat dikenal sebagai zaman petualangan (age of adventures)

------------------------------------------------------------------------------------------------------------
Bab 03
------------------------------------------------------------------------------------------------------------

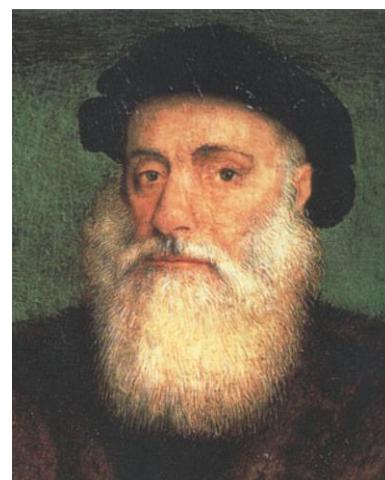
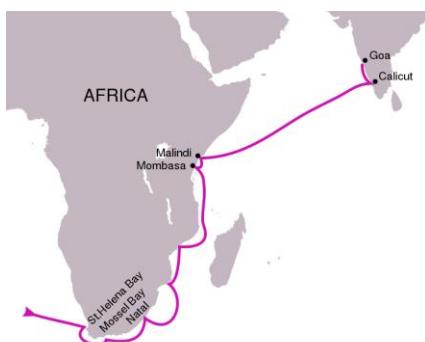
2. Petualangan Laut

- Christopher Columbus berlayar sampai ke benua Amerika (ia mengira sampai ke India, penduduk di situ dikenal sebagai orang Indian)
- Vasco da Gama berlayar ke India dengan mengelilingi ujung selatan Afrika
- Magellan berlayar mengeliling bumi
- James Cook berlayar sampai ke Australia
- Cornelis de Houtman berlayar sampai ke Banten

Bab 03

- Chrisopher Columbus

  Orang Eropa pertama yang sampai ke benua Amerika

  (Ada teori lain yang berkata bahwa Viking sudah lebih dahulu sampai ke benua Amerika)

Bab 03
Fernao de Magalhaes
(Ferdinand Magellan)
STRAIT OF MAGELLAN
Miles
Gallegos
ARGENTINE
CHILE
C. de las Virgenes
Magallanes
TIERRA DEL FUEGO
C. San Diego
Staten I.
Wollaston Is.
Cape Horn

Bab 03
ATLANTIC OCEAN
PACIFIC OCEAN
INDIAN OCEAN
PACIFIC OCEAN
Sanlúcar de Barrameda
Canary Islands
Cape Verde Islands
Santa Lucia Bay
(Rio de Janeiro Bay)
Río de Solís
(Río de la Plata)
Puerto San Julián
Cabo Vírgenes
(Cape Virgenes)
Cabo Deseado
All Saints Strait
(Strait of Magellan)
San Pablo Island
(Vostok Island or Flint Island)
Sharks' Islands
(Puka-Puka)
Cape of Good Hope
Samar
Homonhon
Mactan
Cebu
Limasawa
Ladrones Islands
(Mariana Islands)
Palawan
Brunei
Tidore
Ambon Island
Timor
Magellan
Elcano
Stopover
Passing by
Magellan's death
Arrival
or passing thru date
Cabo Deseado Former named
Mariana Islands Modern name

Bab 03

Cornelis de Houtman

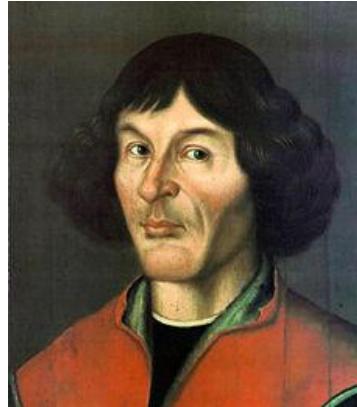
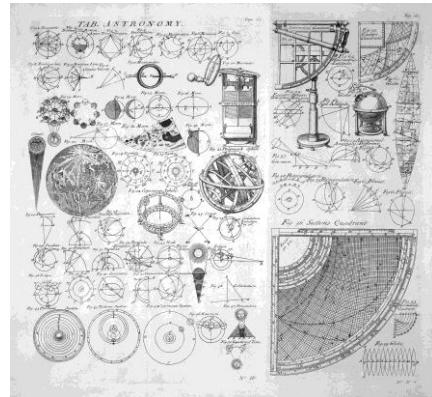
Bab 03

3. Observasi dan Eksperimentasi

Observasi

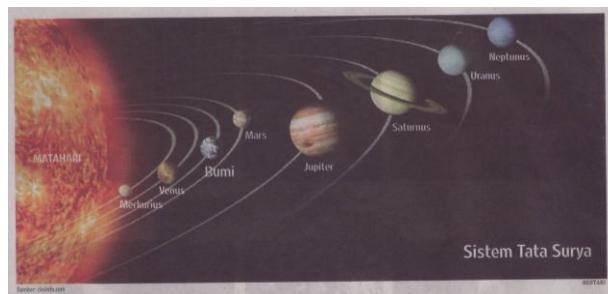
- Terjadi pengamatan secara sistematis terhadap planet
- Dari pengamatan demikian Kopernikus berpandangan heliosentris bertentangan dengan pandangan geosentris yang dianut oleh gereja
- Galileo Galilei meneropong planet dan menemukan bulan di planet Saturnus
- Observasi secara sistematis dan cermat menambah pengetahuan manusia

---

Bab 03

Copernicus

Tabel astronomi tahun 1728

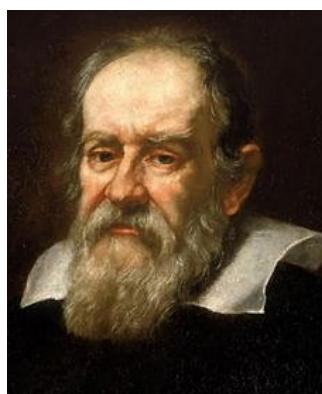
---

Bab 03

---

-----------------------------------------------------------------------------------------------------
Bab 03
-----------------------------------------------------------------------------------------------------

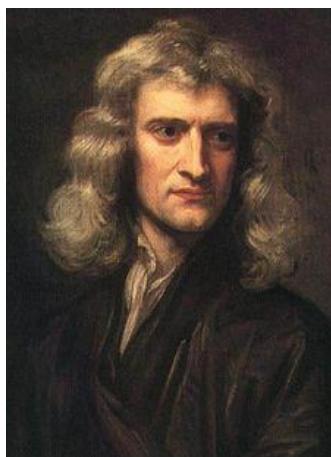
Eksperimentasi

- Galileo Galilei melakukan eksperimen secara sistematis dan cermat
- Eksperimen menjatuhkan benda berat dan ringan dari menara Pisa (jatuh bersamaan, berbeda dengan asumsi Aristoteles)
- Eksperimen menggelindingkan benda di bidang miring dan menemukan persamaan gerak
- Hasil eksperimentasi menyebabkan Newton menemukan hukum fisika
- Eksperimentasi menambah pengetahuan manusia tentang alam

-----------------------------------------------------------------------------------------------------
Bab 03
-----------------------------------------------------------------------------------------------------

Galileo Galilei

Galileo sedang diadili

4. Sintesis Agung

- Observasi dan eksperimentasi secara sistematis dan cermat melibatkan matematika
- Terjadilah sintesis di antara pengetahuan alam dengan matematika dikenal sebagai sintesis agung
- Sintesis agung ini dengan cepat menambah pengetahuan manusia di bidang alam



- Isaac Newton

  Teori gravitasi

  Hukum dasar mekanika

---

Bab 03

---

5. Metoda Ilmiah

(a) Francis Bacon

- Kumpul data yang banyak
- Kumpulan data itu akan menunjukkan keteraturan alam dalam bentuk hukum alam
- Buat hipotesis tentang hukum alam dan uji melalui eksperimen
- Melalui nalar dari khusus ke umum (induktif)
- Melalui penerapan dari umum ke khusus (deduktif)

---

Bab 03

---

(b) Risalat Metoda dari Renes Descartes

- Segala sesuatu yang belum diketahui dengan yakin selalu diragukan (methodic doubt)
- Sampai-sampai meragukan keberadaan dirinya sendiri
- Cogito ergo sum, saya berpikir maka saya ada

- Mengemukakan empat aturan tentang metoda
- Aturan itu kita gunakan sampai sekarang

Bab 03

- Rene Descartes

  Risalah metoda

  Empat aturan pada metoda ilmiah

  Perintis ilmu ukur analitik, sistem koordinat Cartesian

  Perintis penggunaan x, y, z sebagai besaran tak diketahui dan a, b, c, diketahui

Bab 03

Dari Rene Descartes

Aturan #1

- Jangan menerima sesuatu sebagai kebenaran selama kita tidak mengetahui secara jelas bahwa sesuatu itu adalah demikian (ini dikenal sebagai methodic doubt)

Aturan #2

- Membagi kesulitan yang sedang diperiksa ke dalam sebanyak mungkin bagian dan seperlu mungkin untuk memperoleh pemecahan yang pantas (Dikritik oleh penganut holistik)

Bab 03

Aturan #3

- Mengatur pikiran kita menurut urutan sehingga dengan memulai penelitian  pada obyek yang paling sederhana dan yang paling mudah untuk diketahui, langkah demi langkah,  ke bagian yang lebih kompleks

Aturan #4

- Di dalam setiap kasus kita membuat perhitungan yang lengkap dan ditinjau secara umum sehingga kita dapat memastikan bahwa tidak ada cara yang terlewatkan

Bab 03

(c)  Nalar dan Pengalaman

- Ada cendekaiwan yang mengutamakan nalar untuk memperoleh pengetahuan
- Ada cendekiawan yang  mengutamakan pengalaman untuk memperoleh pengetahuan
- Banyak dibicarakan pada zaman ini.

- Sejumlah filsuf tergolong  mengutamakan nalar seperti Rene Descartes, Immanuel Kant, Leibniz
- Sejumlah filsuf tergolong mengutamakan pengalaman seperti John Locke, Berkeley, David Hume

---

Bab 03

---

6. Penanggalan

(a) Kalender

- Pada abad ke-16 ditemukan bahwa hari tertentu, termasuk vernal equinox sudah bergeser maju 10 hari
- Penyebabnya adalah kalender Julius Caesar terlalu panjang karena setahun mengandung sedikit kurang dari 365 ¼ hari
- Paus Gregorius XIII mengubah kalender dengan lompatan 10 hari serta memotong 3 hari setiap 400 tahun (hasil hitungan Aloysius Lilius)

---

Bab 03

---

- Perubahan dimulai pada tahun 1582, tanggal 4 Oktober disusul tanggal 15 Oktober
- Tiga hari dipotong dari tahun ratusan yakni hanya tahun kabisat kalau tahun ratusan habis dibagi 400.
- Tahun 1700, 1800, 1900 bukan tahun kabisat
- Tahun 1600, 2000, 2400 adalah tahun kabisat
- Dikenal sebagai kalender Gregorius

---

Bab 03

---

Penerapan kalender Gregorius

- Spanyol, Portugal, Polish-Lithunian Commonwealth dan sebagian besar Italia 4 Oktober – 15 Oktober 1582
- Perancis 9 Desember – 20 Desember 1582
- Denmark, Norwegia, sebagian Jerman 18 Februari – 1 Maret 1700
- Inggris dan emporiumnya (termasuk Amerika) 2 September – 14 September 1752
- Selama beberapa waktu di Inggris terdapat dua macam kalender secara bersamaan

---

Bab 03

---

- Alaska 6 Oktober – 18 Oktober 1867
- Rusia 31 Januari – 14 Februari 1918 (Revolusi Oktober 1917 pada kalender ini 7 November 1917
- Indonesia mengikuti Belanda dan Malaysia mengikuti Inggris

-----------------------------------------------------------------------------------------------------------
Bab 03
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------

(b) Tanggal Julian

- Tanggal Julian (tahun 1583 oleh Joseph Justus Scaliger)
- Ada siklus interkalasi 19 tahun, ada 15 tahun, ada 28 tahun, dan sebagainya
- Menggabungkan tiga siklus interkalasi

19 x 15 x 28 = 7980 tahun

- Titik temu terakhir pada tahun 4713 sM

-----------------------------------------------------------------------------------------------------------
Bab 03
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------

- Patokan tanggal Julian 1 Januari 4713 sM sebagai tanggal 1 (dimulai tengah hari)
- Tanggal diurut terus
- 2 Oktober 2005 = 2 454 549
- Kini digunakan di komputer di samping internet time dan Greenwich Electronic Time

Bab 03

Pope Gregory XIII

Joseph Justus Scaliger

Bab 03

(c) Penanggalan lainnya modifikasi tanggal Julian

- Reduced Julian Day
  Tanggal berurutan sejak tanggal 16 November 1858 (ketika Julian date 2.400.000)

- Dublin Julian Day
  Tanggal berurutan sejak 31 Desember 1899

- Lilian Day Number
  Tanggal berurutgan sejak 15 Oktober 1852 (mulai berlakunya kalender Gregorius)

-----------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 03

-----------------------------------------------------------------------------------------------------

- Rata Die
  Tanggal berurutan sejak Senin 1 Januari 1 (berdasarkan kalender Gregory)

- ANSI Date
  Tanggal berurutan sejak Senin 1 Januari 1601 (digunakan oleh COBOL)

- UNIX Time
  Detik berurutan sejak Kamis 1 Januari 1970

- Konversi ke tanggal di kalender melalui program komputer

-----------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 03

-----------------------------------------------------------------------------------------------------

7. Alkemi dan Pengobatan

(a) Alkemi

- Alkemi eksoterik dan esoterik terus berkembang
- Mereka mencari suatu bahan yang dinamakan elixir (al-iksir) atau philosopher's stone yang dipercaya dapat menjadi katalisator pembuatan emas dari bahan murah
- Elixir dapat membuat orang panjang umur
- Pembuatan emas tidak mereka peroleh, tetapi mereka menemukan sejumlah bahan baru
- Kegiatan mereka mendekati kegiatan kimia

---

Bab 03

---

(b) Paracelsus dan Pengobatan

- Nama aslinya adalah Theophratus Philippus Aureolus Bombastus von Hohenheim, kemudian menggunakan nama Paracelsus (1493-1541)
- Anak seorang dokter dan kemudian belajar di Universitas Basel dan menjadi dokter
- Paracelsus percaya bahwa bahan dari alkemi dapat dijadikan obat sehingga bertengkar dengan para dokter dan farmasi yang masih menggunakan pengobatan cara kuno
- Ketika diangkat menjadi guru besar medik di Universitas Basel, pada tahun 1527, di depan umum, Paracelsus membakar buku pengobatan kuno
- Dimusuhi banyak orang, Paracelsus pergi meninggalkan Basel dan berkelana

---

Bab 03

---

- Paracelsus

  Mengobati penyakit dengan bahan alkemi

  Membakar buku pengobatan kuno di Universitas Basel

Bab 03

8. Universitas Modern

- Tahun 1694 didirikan Universitas Halle sebagai protes terhadap kepicikan lembaga lama
- Mengajarkan ilmu alamiah dan filsafat lebih liberal serta metoda baru menggunakan bahasa lokal (Jerman). Semboyan: bebas mengajar dan bebas belajar
- Disusul tahun 1737 oleh Universitas Gotttingen
- Ilmu menjadi bagian pelajaran di universitas. Kemudian penelitian dilakukan di universitas

Bab 03

9. Standardisasi Ukuran

- Pada tahun 1798 pada kongres ilmu internasional, satuan meter diterima sebagai sistem metrik yang baru.
- Satu meter adalah 1/10.000.000 bagian dari ¼ keliling bumi dari kutub ke kutub.
- Dari satuan meter, ditentukan satuan liter dan kilogram (massa 1 liter air)
- Sistem metrik menggunakan kelipatan 10, mili-, centi-, deci- (Latin) dan deca-, hecto-, kilo- (Yunani)
- Dari sistem ini, kemudian muncul berbagai pembakuan atau standardisasi

Bab 03

D. Zaman Modern

1. Keadaan Zaman

- Mulai dari abad ke-18 sampai sekarang
- Ilmu maju dengan pesat
- Teknologi maju dengan pesat
- Masyarakat berubah menjadi masyarakat industri

Bab 03

Bill Mckibben

(National Geographic, August 2006, p. 39)

“The industrial revolution began the day in 1712 that Thomas Newcomen figured out how to use a steam engine to pump water out of a coal mine, so that it could be mined more cheaply and easily, thus allowing more steam engines.”

---

Bab 03

---

2. Industri dan Pabrik

- Ilmu memerlukan alat yang dibuat oleh pertukangan
- Hasil temuan ilmiah dipakai oleh pertukangan untuk membuat alat yang lebih canggih
- Teknologi berkembang maju

- Teknologi ini kemudian membangun pabrik
- Pabrik menghasilkan produksi massal
- Melahirkan ekonomi yang rumit

---

Bab 03

---

3. Masyarakat Industri

- Sebelumnya masyarakat agraris dan feodal
- Rakyat mengabdi kepada tuan tanah (biasanya bangsawan) dan bekerja musiman

- Pada masyarakat industri, orang bekerja di pabrik
- Pekerjaan terus menerus tanpa mengenal musim
- Muncul pertentangan di antara majikan dan buruh

- Lahir bermacam ideologi, kapitalisme, sosialisme, komunisme
- Abad ke-19 dinamakan abad ideologi

---

Bab 03

---

4. Filsafat

- Muncul sejumlah aliran yang dirintis oleh filsuf seperti Hegel, Marx, Satre
- Ada aliran eksistensialisme

- Di bidang ilmu muncul positivisme (abad ke-19) dan positivisme logika (abad ke-20)
- Paham ini hanya membicarakan hal-hal yang dapat diuji secara pengalaman
- Positivisme melahirkan sosiologi melalui penerapan metoda di ilmu alam ke bidang sosial

---

Bab 03

---

- Ada filsafat analitik yang menganalisis bahasa
- Mereka berpendapat bahwa filsafat dan logika bertumpu pada bahasa
- Filsafat dan logika memerlukan kejelasan bahasa

- Muncul filsafat positivisme logika
- Positivisme logika juga mementingkan bahasa, lobika, dan pengujian secara empirik

- Di kalangan filsafat
  - abad ke-19 adalah abad ideologi
  - abad ke-20 adalah abad analisis atau abad bahasa

---

Bab 03

---

Bahasa di abad ke-20

- Pada tahun 1928, bahasa Indonesia muncul dengan mengangkatnya dari bahasa Melayu Riau-Johor
- Terdapat ejaan 1901 (van Ophuijsen), ejaan 1947 (Republik atau Suwandi), ejaan 1972 (ejaan yang disempurnakan)
- Ejaan 1972 berlaku sama untuk Brunei, Indonesia, Malaysia, Singapura (terus dibahas setiap tahun pada forum Majelis Bahasa Brunei, Indonesia, Malaysia MABBIM)

---

Bab 03

---

5. Pengetahuan Ilmiah

- Fisika klasik dimantapkan
- Muncul fisika atomik dan nuklir
- Muncul teori relativitas (dari Einstein)
- Ada perhargaan Nobel

- Berhasil membuat bom atom dan bom nuklir

- Kajian di bidang budaya berkembang maju

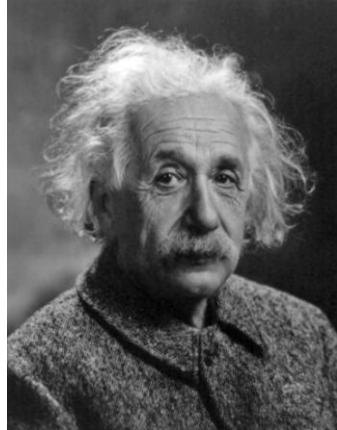
---

Bab 03

---

Ledakan bon atom

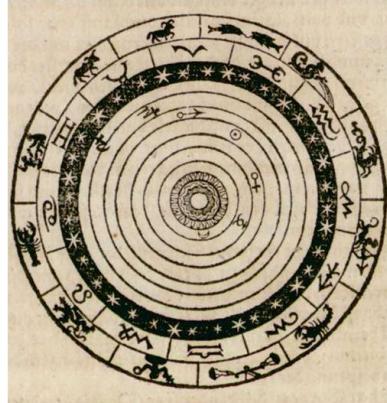
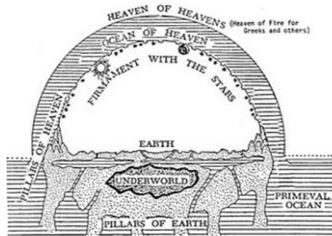
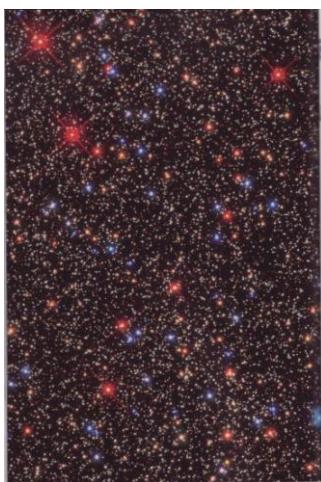
Albert Einstein

---

Bab 03

---

6. Astronomi dan Antariksa

- Astronomi berkembang maju dengan teleskop canggih (sekarang dengan teleskop Hubble di orbit bumi)
- Dulu antariksa hanya kecil: bumi, bulan, planet, matahari, langit-langit bintang tetap
- Kini antariksa luas sekali: galaksi, kelompok galaksi, dengan berbagai ukuran benda langit

Bab 03
Langit-langit (firmament) sebagai batas jagad raya
HEAVEN OF HEAVENS
(Heaven of Fire for Greeks and others)
OCEAN OF HEAVEN
FIRMAMENT WITH THE STARS
PILLARS OF HEAVEN
EARTH
UNDERWORLD
PRIMEVAL OCEAN
PILLARS OF EARTH

Bab 03
• Langit dilihat oleh teleskop Hubble

Bab 3

Edwin Powell Hubble

- Selain bimasakti terdapat banyak galaksi lain
- Antariksa jauh lebih luas dari perkiraan semula
- Menggunakan efek Dopler menentukan galaksi bergerak saling menjauhi

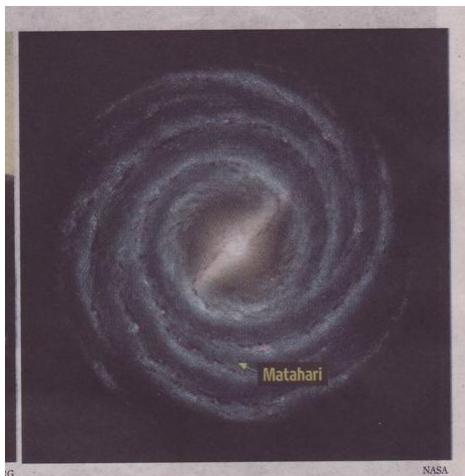
Bab 03

- Galaksi dilihat dari teleskop Hubble
- Ada 100 miliar galaksi
- Jarak bumi ke galaksi terdekat = 2,3 juta tahun cahaya

Bab 3

Bentuk galaksi

- Bermacam ragam
- Salah satu seperti ini

Bab 3

Bima sakti

Lebar 150 000 tahun cahaya

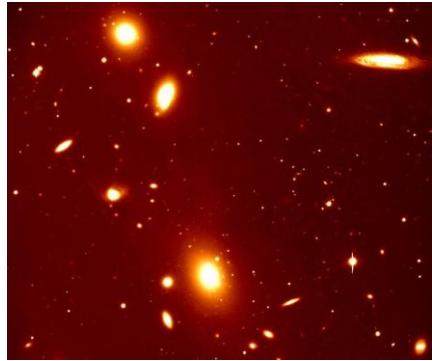
Ada 400 miliar bintang

Jarak bintang terdekat alpha centaruri = 4,2 tahun cahaya

Jarak bumi-matahari = 150 juta km

Bab 3

Cluster

- Cluster adalah kelompok galaksi, bisa sampai 1000 galaksi
- Cluster tempat bimasakti terdiri atas lebih dari 40 galaksi dikenal sebagai local group

Bab 03

Lubang Hitam Baru

AFP/NASA JPL-CALTECH

**Gambar** yang dibuat dengan Spitzer Space Telescope yang diterbitkan oleh Badan Penerbangan dan Antariksa Amerika Serikat (NASA) pada Selasa (17/3) pekan lalu menunjukkan adanya sebuah lubang hitam baru. Menurut sebuah penelitian yang diterbitkan pada majalah *Nature*, lubang hitam yang dinamai Quasars ini telah tumbuh dengan amat cepat pada satu miliar tahun pertama setelah Ledakan Besar (Big Bang).

- Lobang hitam

Bab 03

Berbagai ukuran benda langit

Bab 03

Bab 03

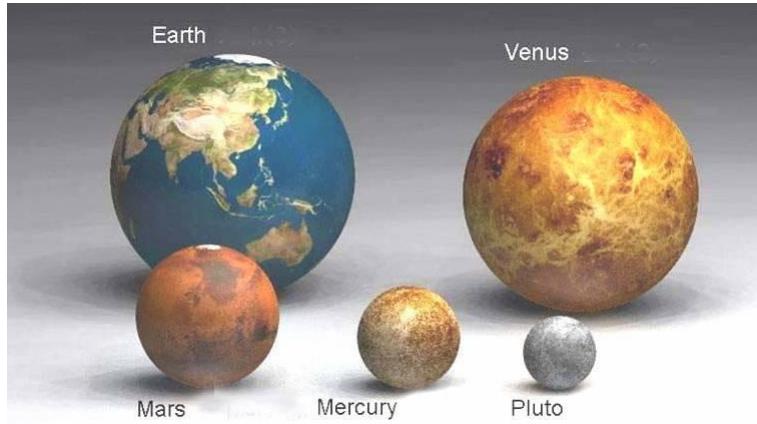
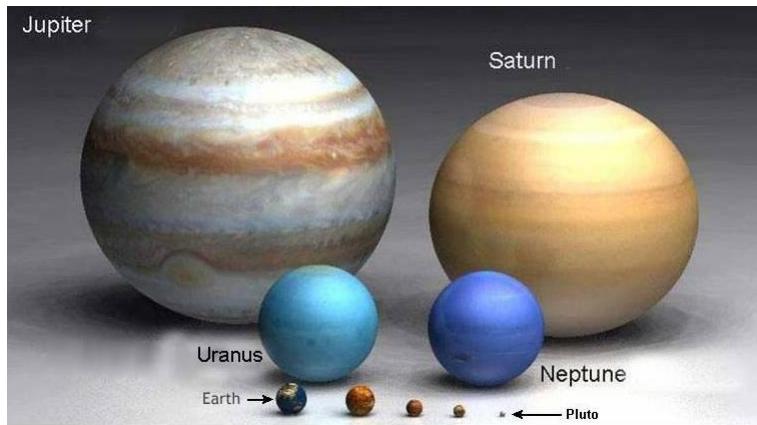
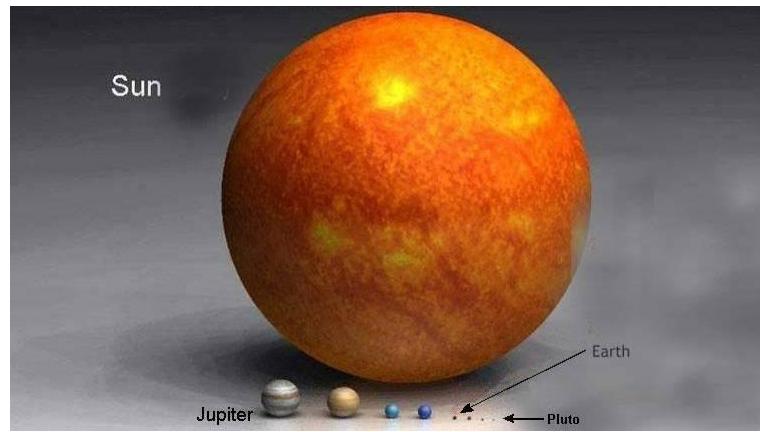
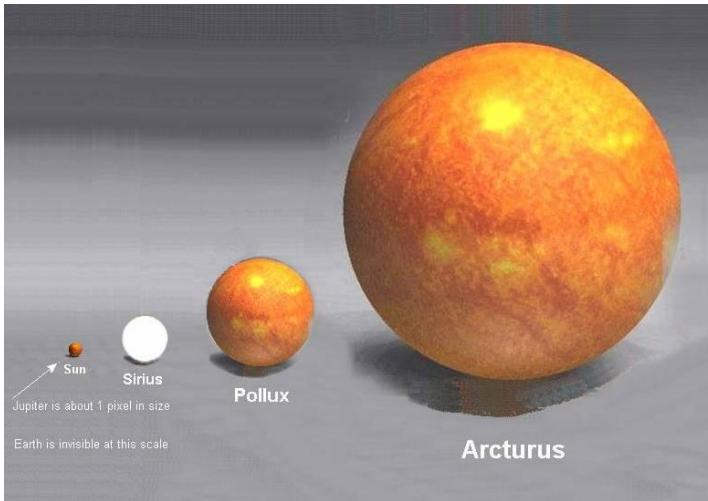
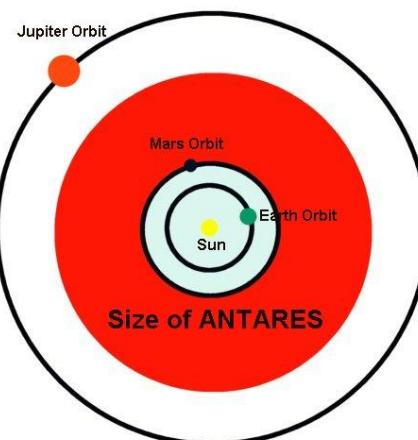
Sun
Earth
Jupiter
Pluto

Bab 03

Sun
Sirius
Pollux
Arcturus
Jupiter is about 1 pixel in size
Earth is invisible at this scale

Bab 03
Betelgeuse
Antares
Sun (1 pixel)
Jupiter is invisible at this scale
Sirius
Pollux
Arcturus
Rigel
Aldebaran

Bab 03
Jupiter Orbit
Mars Orbit
Earth Orbit
Sun
Size of ANTARES

---

Bab 03

---

SETI (Search for Extraterrestial Intelligence)

- Dimulai tahun 1960 dengan gelombang radio
- Dimulai oleh Frank Drake
- Rumus Drake (1961) tentang probabilitas ada ETI di Bimasakti
- Tahun 1974 mulai mencari sinyal ETI dan mengirim sinyal
- Taksiran Drake di Bimasakti ada 10 000 ETI

---

Bab 03

---

Rumus Drake

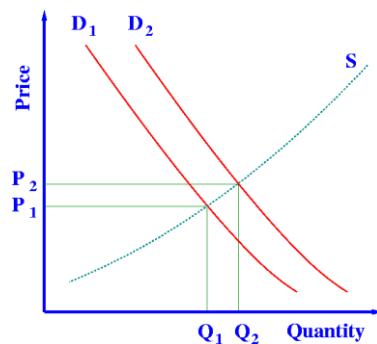
N = (R)(pp)(ne)(pl)(pi)(pc)(L)

N = banyaknya peradaban di bima sakti
R = angka pembentukan bintang yang cocok
pp = probabilitas bintang memiliki planet
ne = rerata banyaknya planet yang bisa menunjang kehidupan
pl = probabilitas ada kehidupan di planet
pi = probabilitas ada kecerdasan di planet
pc = probabilitas makhluk cerdas memproduksi komunikasi radio
L = panjang umur peradaban yang dapat berkomunikasi (dalam tahun)

Bab 03

Beberapa dimensi kemajuan

- Sangat kecil sampai ke partikel subatomik dan bahkan partikel elementer
- Sangat besar sampai ke galaksi dan cluster galaksi
- Sangat cepat pada siklotron dan pencepat partikel subatomik lainnya
- Sangat jauh melalui pesawat antariksa dan bahkan ke luar tata surya
- Sangat mendekati inti kehidupan sampai ke genetika dan gnome
- Sangat cerdas sampai ke komputer dan kecerdasan buatan
- Sangat menyentuh kesehatan sampai ke transplantasi dan cloning
- Sangat halus sampai ke nanoelektronika dengan skala nanometer (submikron)

Bumi terbit dilihat dari bulan

Teori ekonomi: supply and demand

---

Bab 03

---

Moral Ilmuwan

- Ilmuwan makin berbahaya sehingga diperlukan ilmuwan yang bermoral dan jujur
- Diperlukan etika untuk eksperimen, biasanya, dilakukan melalui dewan etika
- Ada juga etika publikasi yang perlu dipatuhi oleh para ilmuwan

Konvensi Internasional

- Larangan senjata pembunuh massal
- Perlindungan terhadap bumi
- Perlindungan terhadap lingkungan hidup
- Perlindungan terhadap hewan dan tumbuhan
- Hak asasi manusia

---

Bab 03

---

Kecepatan Kemajuan

- Tiap 18 tahun isi perpustakaan melipat dua
- Jumlah publikasi ilmiah meningkat
- Jumlah organisasi ilmuwan bertambah
- Waktu antara ilmu ke teknologi makin singkat
- Kecepatan gerak yang dihasilkan manusia makin besar

Bab 04

Metafisika

---

Bab 04

---

Bab 04
Metafisika

A. Bahasan Metafisika

1. Kedudukan

- Metafisika merupakan filsafat pertama

---
Bab 04
---

2. Nama Metafisika

- Andronikus (± 70 sM) dari Pulau Rhodes mengumpulkan karya Aristoteles serta membaginya menjadi dua kelompok
- Kelompok phusika (fisika)
  - » ilmu alam, fisika
  - » teori politik, psikologi
  - » dan sejenisnya
- Kelompok meta ta phusika (sesudah fisika)
  - » teleologi, asas pertama
  - » hakikat realitas
  - » dan sejenisnya
- Meta ta phusika menjadi metafisika

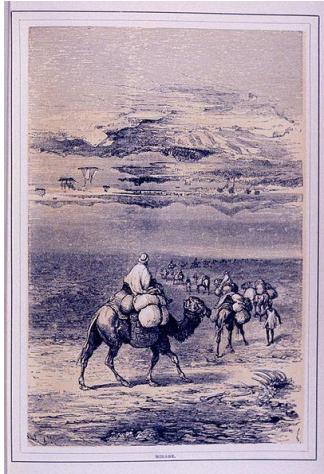
---
Bab 04
---

3. Pokok Bahasan

- Metafisika membahas realitas yakni tentang keberadaan
- Realitas dan tampak
  - » Tidak semua yang tampak merupakan realitas
  - » Realitas perlu dipisahkan dari yang hanya tampak
- Tampak tetapi bukan realitas
  - » Fata morgana di padang pasir atau di laut
  - » Tampak pada gambar yang tidak sesuai dengan realitas

---

Bab 04

---

- Fata morgana

  Di padang pasir

---

Bab 04

---

Fata Morgana

O sweet illusions of song
That tempt me everywhere,
In the lonely fields, and the throng
Of the crowded thoroughfare!

I approach and ye vanish away,
I grasp you, and ye are gone;
But ever by night and by day,
The melody soundeth on.

As the weary traveler sees
In desert or prairie vast,
Blue lakes, overhung with trees
That a pleasant shadow cast;

-----------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 04

-----------------------------------------------------------------------------------------------------

Fair towns with turrets high,
And shining roofs of gold,
That vanish as he draws nigh,
Like mists together rolled --

So I wander and wander along,
And forever before me gleams
The shining city of song,
In the beautiful land of dreams.

But when I would enter the gate
Of that golden atmosphere,
It is gone, and I wonder and wait
For the vision to reappear.

-----------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 04

-----------------------------------------------------------------------------------------------------

Fata morgana: kapal

Fata morgana: pantai

-----------------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 04

-----------------------------------------------------------------------------------------------------------

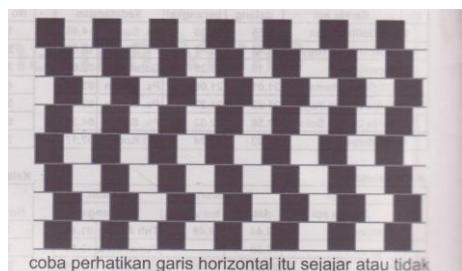
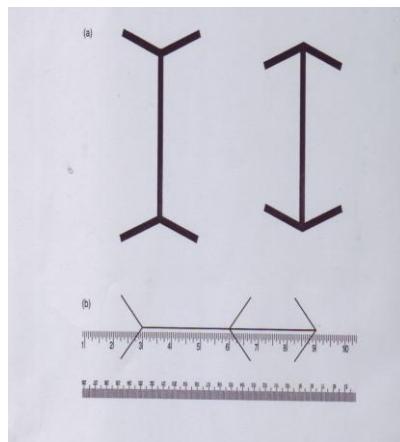
- Fata morgana

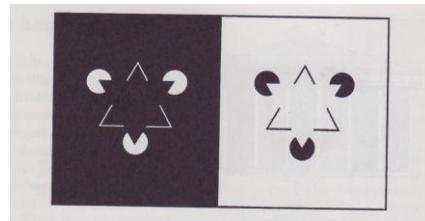
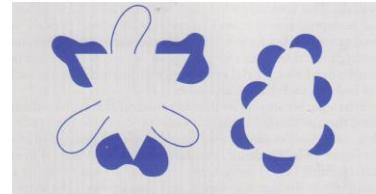
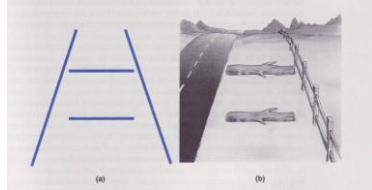
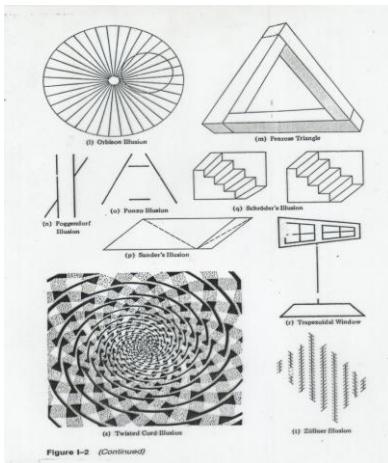
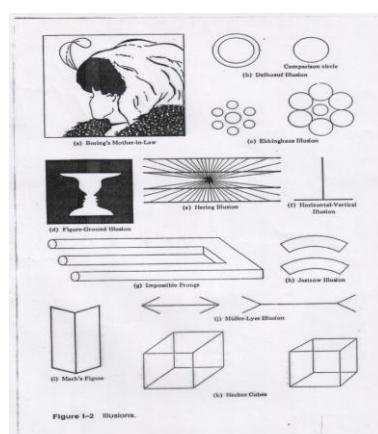
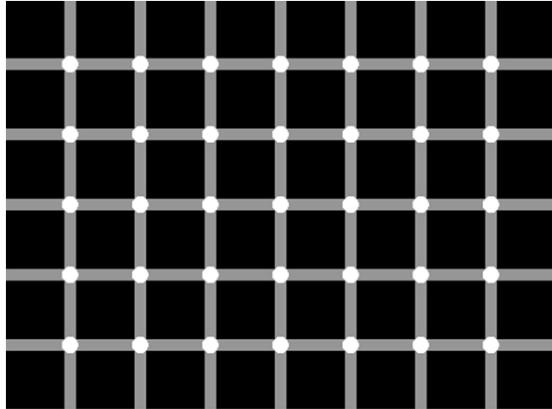
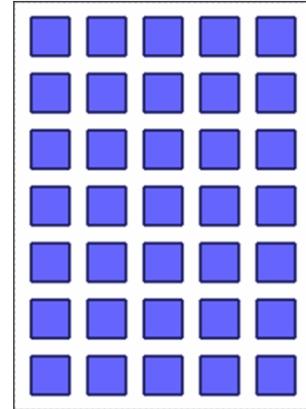
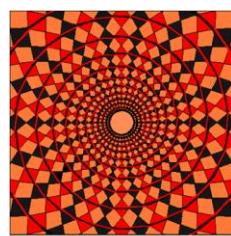
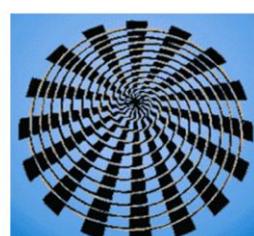
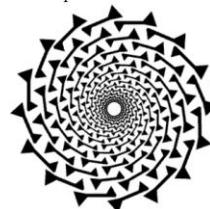
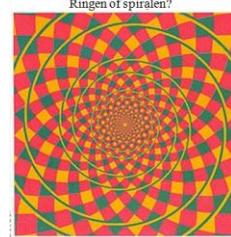
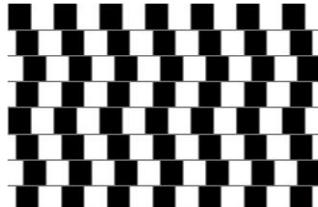
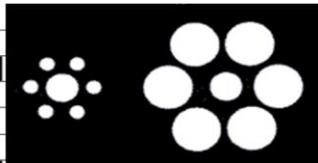
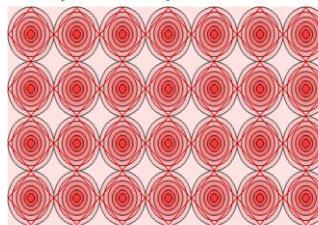
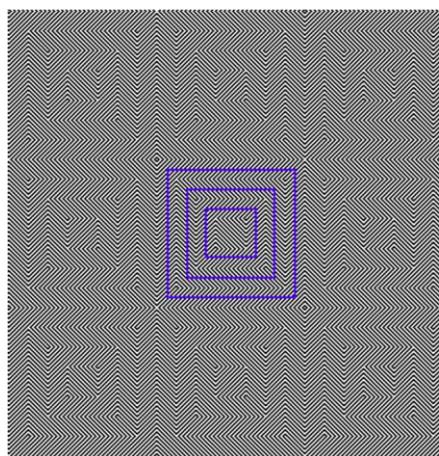
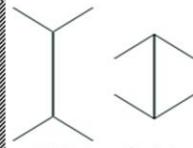
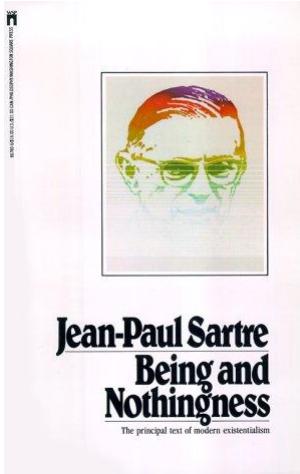
  Pantai Canada dilihat dari pantai New York

  16 April 1871

-----------------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 04

-----------------------------------------------------------------------------------------------------------

Ilusi Mueller-Lyer

Bab 04

Bab 04

Bab 04
Tel de zwarte punten…..!
Zijn er blauwe punten tussen de vierkantjes?

Bab 04
Ringen of spiralen?
Een spiraal? Zeker weten?

Bab 04
Zijn de horizontale lijnen recht of schuin?
Is de linkse of rechtse
binnenste cirkel groter?
Zijn de lijnen recht, krom of scheef?
Zijn de paarse lijnen recht of gebogen?

Bab 04
Blijf kijken naar het zwarte punt
Na korte tijd verdwijnt de
grijze sluier rond het punt.
Zijn de blauwe vierkanten scheef ?
Welke lijn is langer?

----------------------------------------------------------------------------------------------------
Bab 04
----------------------------------------------------------------------------------------------------

4. Ontologi dan Kosmologi

(a) Ontologi

» Merupakan bagian dari metafisika yang membahas hakikat realitas

(b) Kosmologi

» Merupakan bagian dari metafisika yang membahas proses terjadinya realitas

----------------------------------------------------------------------------------------------------
Bab 04
----------------------------------------------------------------------------------------------------

5. Partikular dan Universal

Plato berpikir misalnya

kalau ada bermacam-macam kursi seharusnya ada satu bentuk umum dari semua macam kursi itu

macam-macam kursi itu adalah kursi materi atau partikular

bentuk umum kursi adalah kursi eidos (ide), form, atau universal

---

Bab 04

---

(a) Partikular

- Partikular adalah benda satu demi satu
- Partikular dikenal juga sebagai materi
- Partikular dikenal juga sebagai obyek satu demi satu, obyek dunia nyata, alam, substansi

- Kondisi partikular bermacam-macam, sempurna, cacat
- Kondisi partikular dapat berubah

- Bandingkan dengan alam jamak (dinamis) dari Herakleitos

---

Bab 04

---

(b) Universal

- Universal adalah keseluruhan benda dengan ciri atau bentuk atau form (semua pohon, semua buku, semua biru)
- Universal dikenal juga sebagai ide
- Universal dikenal juga sebagai obyek di dalam pikiran, bentuk atau form, abstraksi, konsep

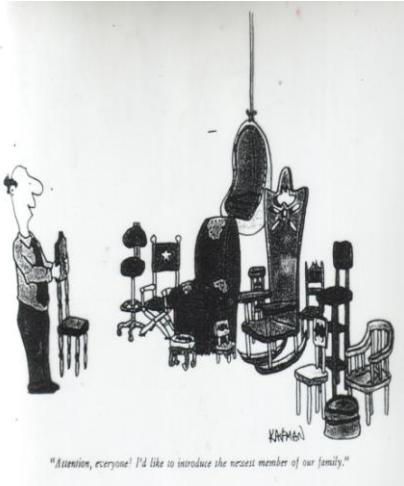
- Untuk setiap benda hanya ada satu universal
- Kondisi universal adalah sempurna
- Universal dikemukakan oleh Plato (dalam bentuk form)

- Bandingkan dengan alam tunggal (statis) dari Parmenides

---

Bab 04

---

*"Attention, everyone! I'd like to introduce the newest member of our family."*

- Kursi partikular

  Menurut Plato ada kursi partikular

  Kursi partikular adalah kursi individu dan dapat berubah

  Ada banyak kursi partikular

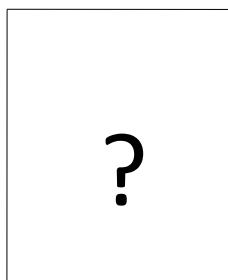
  Dapat berubah (jamak, dinamis)

---

Bab 04

---

- Kursi universal

  Menurut Plato adalah kursi universal (umum)

  Kursi universal adalah kursi umum dan selalu sempurna

  Hanya ada satu kursi umum

  Tidak berubah (tunggal, statis)

---

Bab 04

---

B. Ontologi

1.Realisme, Konseptualisme, dan nominalisme

(a) Pertanyaan: Apakah universal adalah suatu realitas?

(b) Realisme

- Aliran yang beranggapan bahwa universal adalah suatu realitas dan dikenal sebagai aliran realisme
- Mereka beranggapan bahwa secara obyektif, universal ada di dalam alam, di luar pikiran manusia
- Realitas universal adalah tetap sedangkan realitas partikular berubah-ubah

---

Bab 04

---

- Jenis realisme

Legal realism
Critical realism
Scientific realism
Naïve realism
Socialist realism
Technorealism

Tidak dibahas

---

Bab 04

---

(c) Konseptualisme

- Aliran yang beranggapan bahwa universal adalah konsep di dalam pikiran dan dikenal sebagai aliran konseptualisme
- Universal atau konsep umum tidak ada di dalam alam, melainkan hanya ada di dalam pikiran manusia
- Manusia memerlukan universal untuk dapat berpikir tentang partikular

- Penganut Konseptualisme

    Peter Abelard (1079-1142)

    John Locke

    Sering tidak jelas apakah seseorang menganut konseptualisme atau nominalisme

---

Bab 04

---

(d) Nominalisme

- Aliran yang beranggapan bahwa universal hanyalah nama yang diberikan oleh manusia dan dikenal sebagai aliran nominalisme
- Beranggapan bahwa universal tidak ada di dalam alam dan tidak juga ada di dalam pikiran manusia
- Universal hanyalah nama yang diberikan oleh manusia untuk menunjukkan kesamaan di dalam kelas atau kelompok partikular tertentu (diperlukan untuk klasifikasi)

- Jenis

    Predicate nominalism

    Resemblance nominalism

----------------------------------------------------------------------------------------------------
Bab 04
----------------------------------------------------------------------------------------------------

(e) Plato dan Realisme

- Plato menganut realisme
- Menurut Plato, pengetahuan bersifat tetap sehingga pengetahuan tidak diperoleh dari partikular (materi) yang berubah-ubah
- Pengetahuan diperoleh dari universal (ide) yang tetap

----------------------------------------------------------------------------------------------------
Bab 04
----------------------------------------------------------------------------------------------------

2. Ante Rem, In Re, dan Post Rem

(a) Pertanyaan: Mana lebih dahulu ada, universal atau partikular

(b) Universalia Ante Rem

- Berpendapat bahwa universal ada dulu, baru kemudian ada partikular
- Plato adalah penganut ante rem
- Menurut Plato, partikular atau individu adalah bayangan dari ide

---

Bab 04

---

(c) Universalia In Re

- Berpendapat bahwa universal ada di dalam partikular
- Aristoteles adalah penganut in re

(d) Universalia Post Rem

- Berpendapat bahwa ada partikular dulu, baru kemudian ada universal

---

Bab 04

---

(e) Perdebatan

- Pada abad pertengahan terjadi perdebatan tentang ante rem, in re, dan post rem
- Pada abad ke-13, banyak filsuf cenderung menganut ante rem, realisme
- Pada abad ke-14, banyak filsuf (termasuk William dari Ockham) cenderung menganut post rem, nominalisme atau konseptualisme

---

Bab 04

---

3. Idealisme dan Materialisme

(a) Pertanyaan: Mana lebih penting, universal atau partikular

(b) Idealisme

- Paham yang mengutamakan ide (universal) daripada partikular dikenal sebagai paham idealisme

- Cabang Idealisme

  Ada banyak cabang idealisme yang agak berbeda satu dan lainnya

---

Bab 04

---

Beberapa cabang idealisme, di antaranya

- Idealisme subyektif
- Idealisme obyektif
- Idealisme metafisik
- Idealisme formalistik/transendental
- Idealisme kritik
- Idealisme estetik
- Idealisme moral
- Idealisme dialektika (Hegel)
- Idealisme empirik
- Idealisme absolut

Tidak dibahas

---

Bab 04

---

Georg Wilhelm Friedrich Hegel

Idealisme dialektika

- Tesis
- Antitesis
- Sintesis

---

Bab 04

---

Hakikat Idealisme

- Ide, pikiran, kesadaran, dan spiritual memegang peranan sentral di dalam penginterpretasian pengalaman manusia.
- Pada pokoknya, dunia atau realitas ada di dalam atau berhubungan dengan spiritual, ide, atau kesadaran

Jenis Ide

- Ada ide konkrit dan ide abstrak
- Ide konkrit: berkaitan dengan benda atau manusia
- Ide abstrak: berkaitan dengan atribut atau relasi, seperti lebih tinggi, lebih besar, lebih kuat

-----------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 04

-----------------------------------------------------------------------------------------------------

Ciri Umum Idealisme

- Universal dan individu kedua-duanya ada dan berpadu
- Ada yang lebih tinggi dari keberadaan kita di sini dan kini (transenden)
- Esensi sesuatu dapat terhubung dengan esensi sesuatu lainnya (misalnya esensi piring terhubung dengan esensi sendok)
- Melalui pendekatan, hal yang bertentangan dapat membentuk satu sistem (tesis, antitesis, sintesis)
- Ada yang rendah dan ada yang tinggi; yang rendah dapat dijelaskan oleh yang tinggi, tetapi tidak sebaliknya. Ide, pikiran, kesadaran adalah tinggi sedangkan materi adalah rendah
- Melalui pikiran dan kesadaran, yang tidak baik dapat dijadikan baik

-----------------------------------------------------------------------------------------------------

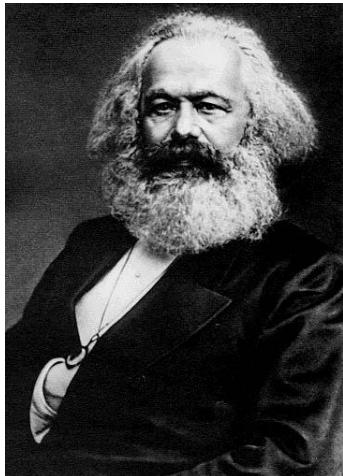
Bab 04

-----------------------------------------------------------------------------------------------------

(c) Materialisme

- Paham yang mengutamakan partikular (materi) daripada universal dikenal sebagai paham materialisme
- Beberapa cabang materialisme

Materialsime mekanistik
Materialisme dialektik (Marx)
Christian materialism
Intellectual materialism
Eliminative materialism
Emergent materialism
French materialism
Reductive materialism

Bab 04

Karl Heinrich Marx

- Materialisme dialektika

Bab 04

Hakikat Materialisme

- Materi merupakan satu-satunya penyebab dan sumber dari keberadaan dan perubahan
- Materi adalah utama sedangkan ide terhubung dengan materi
- Penganut atom Yunani Kuno (Leucippus dan Demokritus) dianggap sebagai penganut paham materialisme
- Materialisme mengenal pengujian melalui observasi umum dan menolak intuisi pribadi

-----

Bab 04

-----

Ciri Umum Materialisme

- Peristiwa mental sebenarnya adalah peristiwa fisik yang rumit; semua proses mental ditentukan oleh proses fisik
- Semua fakta termasuk pikiran dan kemauan manusia dan jalannya sejarah bergantung secara kosal kepada proses fisik atau dapat direduksi ke proses fisik
- Proses mental dan proses fisik adalah dua aspek yang terjadi pada substansi
- Jalannya sejarah ditentukan oleh interaksi di antara orang dan benda, serta dapat diprediksi, tanpa mengacu kepada sesuatu yang lebih tinggi (transenden)
- Menunjukkan doktrin dalam bentuk hipotesis yang diuji secara umum

-----

Bab 04

-----

C. Kosmologi

1. Bahasan

- Kosmologi membahas berlangsungnya realitas
- Umumnya ada tiga cara yakni
  - Deterministrik
  - Probabilistik
  - teleologik

---

Bab 04

---

2. Deterministik

- Terjadinya suatu realitas adalah suatu kepastian
- banyak digunakan di dalam ilmu alam, misalnya hukum fisika dan kimia, melalui sufficient reason
- Sering dalam bentuk sebab (anteseden) dan akibat (konsekuen); sebab yang sama menghasilkan akibat yang sama
- Berlangsung secara mekanistik (seperti mesin), fatalistik (atas kehendak yang mahakuasa)
- Alam semesta adalah mesin raksasa, kalau semua hukum diketahui, maka masa depan dapat diketahui sejak sekarang

---

Bab 04

---

- Deterministik melalui hukum ilmiah

Hukum Boyle pV = RT

Hukum Newton Aksi = Reaksi

Hukum Snellius Sudut pantul = sudut masuk

Hukum Ohm V = I R

---

Bab 04

---

3. Probabilistik

- Proses realitas berlangsung secara probabilitas, seperti pada hasil lemparan dadu
- Di dalam deterministik yang makro, secara mikro terdapat probabilistik
- misalnya,  paruh umur pada keluruhan atom uranium adalah deterministik, tetapi pada suatu saat atom mana yang luruh adalah probabilistik

---

Bab 04

---

- Probabilistik melalui probabilitas

P(mata dadu = 5)  =   1 / 6

Distribusi probabilitas normal

$$n(X;\mu_X,\sigma_X) = \frac{1}{\sigma_X\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{X-\mu_X}{\sigma_X}\right)^2}$$

Probabilitas hujan esok petang

Probabilitas meraih udian hadiah pertama

Bab 04

4. Teleologik

- Proses realitas berlangsung menurut kehendak (ada kebebasan untuk memilih)
- Finalistik Aristoteles (proses diatur oleh tujuan yang akan dicapai oleh proses itu) adalah suatu teleologik
- Vitalistik (prinsip kehidupan yang mengatur proses realitas) juga adalah teleologik
- Vitalistik muncul dalam bermacam-macam istilah: elan vital dari Bergson, psyche dari Aristoteles, pneuma, anima, entelechia, anima sensitiva, essentials, nisus formativus, creative activity dari Campbell

Bab 04

- Teleologik melalui pilihan bebas

  Memilih berkuliah di program studi X, Fakultas Y, Universitas Z

  Memilih calon X pada pemilihan umum ketua

  Memilih suami atau istri dalam berkeluarga

  Memilih warna pakaian

-----------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 04

-----------------------------------------------------------------------------------------------------

- Teleologik pada sebab dari Aristoteles

  Empat sebab dari Aristoteles

  - Material cause
  - Formal cause
  - Efficient cause
  - Final cause

- Final cause adalah finalistik yang teleologik

-----------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 4

-----------------------------------------------------------------------------------------------------

- Teleologik: Pilih mana

  Pintar tetapi hidup tidak bahagia, atau
  Bodoh tetapi hidup bahagia

  Pegawai tinggi di pengadilan rendah, atau
  Pegawai rendah di pengadilan tinggi

  Memiliki rumah kecil di kota, atau
  Memiliki rumah besar di kampung

  Di kuil Kyomizu: pilih dua di antara kaya, pintar, dan sehat

Bab 4

Tiga pancuran: sehat, pintar, kaya
Di kuil Kyomizu

Kuil Kyomizu di Kyoto

Bab 4

Pilihan

- Sehat dan kaya . . . cari gelar doktor honoris kausa
- Sehat dan pintar . . . cari proyek
- Kaya dan pintar . . . cari obat awet muda

Bab 05

Epistemologi

-----------------------------------------------------------------------------------------------------

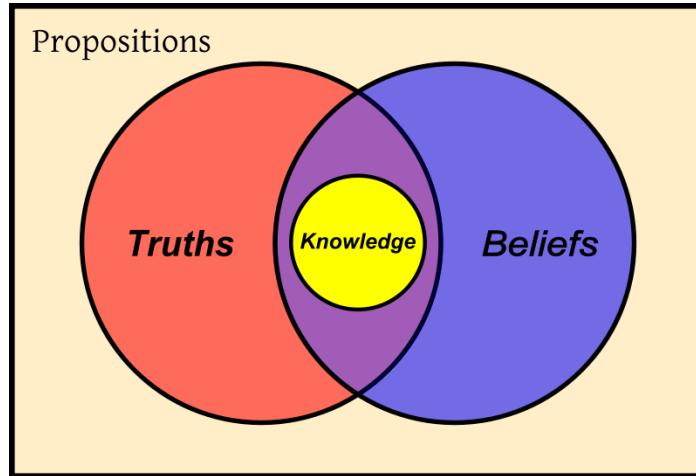
Bab 05

-----------------------------------------------------------------------------------------------------

BAB 05
Epistemologi

A. Bahasan

1. Lingkup Bahasan

- Epsitemologi membahas tentang mengetahui
- Bagaimana kita mengetahui

Bab 05

Personifikasi pengetahuan di Yunani
patung episteme

---
Bab 05
---

Macam-macam pengetahuan

- Pengetahuan normatif (berdasarkan norma)
- Pengetahuan deskriptif (berdasarkan deskripsi)

- Pengetahuan umum (bersifat umum)
- Pengetahuan ilmiah (bersifat sistematik dan empirik)

- Penetahuan a priori
- Pengetahuan a posteriori

---
Bab 05
---

2. Pengetahuan A Priori dan A Posteriori

(a) Pengetahuan A Priori

- A priori adalah sebelum
- Pengetahuan a priori adalah pengetahuan sebelum pengalaman
- Umumnya mencakup logika, matematika
- Bersifat deduktif menggunakan nalar
- Dikenal sebagai paham rasionalisme

---

Bab 05

---

(b) Pengetahuan A Posteriori

- A posteriori adalah setelah
- Pengetahuan a posteriori adalah pengetahuan setelah pengalaman (diperoleh dari pengalaman)
- Umumnya mencakup pengetahuan alam
- Bersifat induktif, melalui pengalaman
- Dikenal juga sebagai paham empirisisme

---

Bab 05

---

B. Rasionalisme dan Empirisisme

1. Rasionalisme (pengetahuan a priori)

(a) Ciri rasionalisme

- Pengetahuan adalah a priori
- Pengetahuan bersumber dari penalaran
- Terutama pada logika dan matematika melalui deduksi
- Rasionalisme mengutamakan penalaran dan kecerdasan di dalam pemerolehan pengetahuan

---

Bab 05

---

(b) Jenis rasionalisme

- Rasionalisme epistemologik
- Rasionalisme etik
- Rasionalisme religius

- Tidak dibahas

---

Bab 05

---

(c) Fungsi penalaran pada rasionalisme

Fungsi Diskursif (langkah demi langkah)

- Mengetahui terputus-putus secara bertahap dari premis sampai ke kesimpulan

Fungsi Intuitif (Langsung)

- Secara naluriah langsung mengetahui

---

Bab 05

---

(d) Penalaran

- Proses mental beranjak dari sesuatu yang diketahui, langkah demi langkah, ke mengetahui sesuatu lainnya yang sebelumnya tidak diketahui
- Berpikir dari umum ke khusus serta dari khusus ke umum
- Berpikir tentang hal yang berbeda untuk menemukan hubungan, keurutan, kemiripan, perbedaan
- Melakukan eksperimen di dalam pikiran

---

Bab 05

---

- Immanuel Kant
- Mahakaryanya

  Critique of Pure Reason dan
  Critique of Practical Reason

Bab 05

(e) Ciri umum rasionalisme

- Mengutamakan penalaran di dalam pemerolehan pengetahuan
- Banyak menggunakan logika deduktif
- Penalaran berlangsung secara diskursif dan intuitif
- Dunia adalah keseluruhan yang teratur yang rasional

Bab 05

(f) Penganut rasionalisme

- Rene Descartes
- Spinoza
- Leibniz
- Hegel

-----------------------------------------------------------------------------------------------------
Bab 03
-----------------------------------------------------------------------------------------------------

- Rene Descartes

cogito ergo sum

Saya berpikir maka saya ada

-----------------------------------------------------------------------------------------------------
Bab 05
-----------------------------------------------------------------------------------------------------

2. Empirisisme (pengetahuan a posteriori)

(a) Ciri empirisisme

- Pengetahuan adalah a posteriori
- Pengetahuan bersumber pada pengalaman
- Terutama pada pengetahuan alam, melalui eksperimentasi, observasi, dan induksi
- Empirisisme mengutamakan pengalaman di dalam pemerolehan pengetahuan
- Tidak ada kecerdasan yang sebelumnya tidak berasal dari indera

-----------------------------------------------------------------------------------------------------
Bab 05
-----------------------------------------------------------------------------------------------------

(b) Jenis empirisisme

- Empirisisme absolut
- Empirisisme substantif
- Empirisisme parsial

- Tidak dibahas

-----------------------------------------------------------------------------------------------------
Bab 05
-----------------------------------------------------------------------------------------------------

(d) Komponen teori

Teori Arti (Theory of Meaning)

- Penjelasan tentang sesuatu melalui kata-kata
- Kata-kata dapat dipahami hanya jika terkait dengan sesuatu yang dapat dialami.
- Misalnya penjelasan tentang arti kata mobil, buku, Susi, baik hati, minat

- Sering tidak mudah untuk dilaksanakan dengan baik

- Dikenal juga sebagai analytic statement (my father's brother is my uncle)

---

Bab 05

---

Teori Pengetahuan

- Pengetahuan tentang sesuatu melalui kata-kata
- Misalnya, Budi baik hati, Susi pandai, besi memuai, harga saham meningkat
- Perlu dibenarkan melalui pengalaman (diuji kebenarannya)
- Pengujian melalui pengalaman memerlukan rancangan yang tepat dan sering kali memerlukan alat ukur yang sesuai

- Dikenal juga sebagai synthetic statement (my father's brother is overweight)

---

Bab 05

---

(e) Ciri umum Empirisisme

- Pengalaman dapat dipahami secara terisolasi
- Manusia yang mengalami menjadi penerima data
- Semua metoda harus berupa metoda ilmiah
- Pengetahuan dapat terdiri atas bagian-bagian yang lebih sederhana (reductionism)
- Dunia merupakan seperangkat obyek dan situasi yang berkaitan
- Banyak menggunakan logika induktif

---

Bab 05

---

(f) Penganut Empirisisme

- John Locke
- George Berkeley
- David Hume
- John Stuart Mill
- Penganut Positivisme Logika
- Penganut pragmatisme

---

Bab 05

---

3. Perbedaan rasionalisme dan empirisisme

Rasionalisme: Pengetahuan diperoleh melalui penalaran
Empirisisme: Pengetahuan diperoleh melalui pengalaman

Di dalam ilmu dua-duanya diperlukan
Hipotesis deduktif mengandalkan rasio
Hipotesis induktif mengandalkan empiri

----------------------------------------------------------------------------------------------------
Bab 05
----------------------------------------------------------------------------------------------------

C. Filsafat Positivisme dan Positivisme Logika

1. Positivisme

(a) Perkembangan

- Positivisme berkembang dari empirisisme
- Berkembang pada abad ke-19
- Terutama dirintis oleh August Comte

----------------------------------------------------------------------------------------------------
Bab 05
----------------------------------------------------------------------------------------------------

(b) Paham positivisme

- Positivisme hanya membahas bagian filsafat yang dapat diuji secara positif (empiris)
- Filsafat ilmu dikenal juga sebagai filsafat positivisme
- Ada kalanya metodologi penelitian kita dikenal sebagai metodologi penelitian positif karena berdasarkan aliran positivisme ini

---

Bab 05

---

- August Comte

  Perintis positivisme

  Menyamakan metoda berbagai ilmu

  Perintis sosiologi melalui penerapan metoda ilmu ke bidang pengetahuan sosial

---

Bab 05

---

(c) Pandangan Positivisme

- Semua pengetahuan berkenaan dengan fakta materi didasarkan kepada data “positif” dari pengalaman
- Di luar dunia fakta terdapat logika murni dan matematika murni
- Menolak pengetahuan yang tidak dapat diverifikasi melalui metoda ilmiah empirik
- Penjelasan dikemukan dalam bentuk hipotesis atau hukum empirik lainnya berkenaan dengan hubungan tetap di antara gejala yang teramati

------------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 05

------------------------------------------------------------------------------------------------------

- Hubungan kosal (sebab akibat) diverifikasi melalui hubungan di antara gejala yang teramati
- Kesahihan hipotesis ditentukan melalui pengujian empirik (observasi dan eksperimentasi)

------------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 05

------------------------------------------------------------------------------------------------------

(d) Metoda ilmiah dan sosiologi

- Positivisme menyeragamkan metoda penelitian di matematika, fisika, kimia, biologi
- Mereka menggunakan metoda ilmiah yang sama
- Metoda ilmiah ini diterapkan di bidang sosial sehingga lahirlah sosiologi
- Sosiologi lahir dari positivisme

---
Bab 05
---

(e) Ilmu dan Positivisme

Ilmu bersifat positivisme:

Pernyataan ilmiah perlu disertai
    Cara justifikasi secara empirik
    Hasil justifikasi secara empirik

---
Bab 05
---

2. Filsafat Analitik atau Bahasa

(a). Filsafat dan logika dengan bahasa

- Disadari bahwa filsafat dan logika menggunakan bahasa
- Jika bahasa yang digunakan tidak jelas maka filsafat dan logika juga tidak jelas
- Bahasa perlu diperjelas
- Wittgenstein merintis analisis bahasa dan dikenal sebagai filsafat analitik
- Abad ke-20 dikenal sebagai abad analisis atau abad bahasa

---

Bab 05

---

Wittgenstein

Karya Wittgenstein

- *Tractatus Logico-Philosophicus*
- *Philosophical Investigations*
- Merintis filsafat bahasa (filsafat analitik)

---

Bab 05

---

(b). Filsafat analitik

- Mula-mula filsafat analitik muncul dari Wittgenstein dan diserap oleh positivisme logika
- Kemudian berkembang berbagai pikiran tentang filsafat analitik atau filsafat linguistik
- Pokok utama yang dipermasalahkan adalah arti dari kata-kata yang perlu jelas

---

Bab 05

---

Dari *Tractatus Logico-Philosophicus*

Butir 3.12 The sign through which we express the thought I call the proposition sign

Butir 4.001 The totality of propositions is the language

Butir 4.01 The proposition is a picture of reality
The proposition is a model of the reality as we think it is

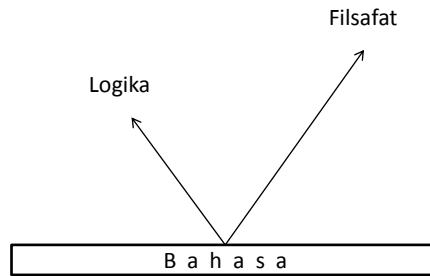
---

Bab 05

---

(c). Analisis linguistik (filsafat penting abad ke-20)

- Pertama, jika kita mengenal sifat dan batasan bahasa kita maka kita mengenal sifat dan batasan dari pikiran dan tingkah laku kita

- Kedua, para filsuf beranggapan bahwa masalah filsafat tradisional sesungguhnya adalah masalah bahasa

Bab 05

3. Positivisme Logika

(a) Kelompok Wina (Vienna Circle, Wiener Kreis)

- Pada abad ke-20 penganut positivisme berkumpul di Wina dan dikenal sebagai kelompok Wina
- Mereka menelaah bahasa ilmiah dan metoda ilmiah
- Mengeluarkan manifesto Wissenschaftliche Welauffasung: Der Wiener Kreis ("Scientific Conception of the World: The Vienna Circle") 1929
- Menyelenggarkan kongres
- Bubar karena bertentangan dengan Hitler

Bab 05

(b) Paham positivisme logika

- Masalah filsafat adalah masalah bahasa sehingga bahasa harus jelas
- Bahasa yang jelas adalah bahasa yang merupakan potret dari kenyataan
- Semua pernyataan harus dapat dijustifikasi sehingga perlu menyertakan cara untuk mengujinya secara empirik
- Metafisika dan hal yang tidak dapat diuji secara empiris tidak memiliki arti (meaningless) sehingga tidak dibicarakan

Bab 05

(c) Ilmu dan Positivisme Logika

- Ilmu bersifat positivisme logika

Pernyataan ilmiah perlu disertai
 Kejelasan arti (bahasa)
 Logika
 Cara justifikasi secara empirik
 Hasil justifikasi secara empirik

------------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 05

------------------------------------------------------------------------------------------------------

(d) Metodologi penelitian positivisme

- Metode penelitian kuantitatif pada umumnya adalah penelitian positivisme
- Merupakan perpaduan di antara aturan Descartes dan positivisme logika
- Dapat bersifat deduktif atau induktif

------------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 05

------------------------------------------------------------------------------------------------------

Dari Rene Descartes

Aturan #1

- Jangan menerima sesuatu sebagai kebenaran selama kita tidak mengetahui secara jelas bahwa sesuatu itu adalah demikian (ini dikenal sebagai methodic doubt)

Aturan #2

- Membagi kesulitan yang sedang diperiksa ke dalam sebanyak mungkin bagian dan seperlu mungkin untuk memperoleh pemecahan yang pantas (Dikritik oleh penganut holistik)

---

Bab 05

---

Aturan #3

- Mengatur pikiran kita menurut urutan sehingga dengan memulai penelitian pada obyek yang paling sederhana dan yang paling mudah untuk diketahui, langkah demi langkah, ke bagian yang lebih kompleks

Aturan #4

- Di dalam setiap kasus kita membuat perhitungan yang lengkap dan ditinjau secara umum sehingga kita dapat memastikan bahwa tidak ada cara yang terlewatkan

---

Bab 05

---

D. Teori Pembenaran

1. Alat Pembenaran

- Bernalar melalui berpikir atau intuisi; terutama melalui berpikir
- Bernalar menggunakan bahasa dan matematika (dan statistika), termasuk berkomunikasi tentang hasil nalar
- Ada banyak teori tentang pembenaran

---

Bab 05

---

- Theory of truth
  - Correspondence theory
  - Coherence theory
  - Pragmatist theory
  - Constructivist theory
  - Consensus theory
  - Minimalist (deflationary) theory
  - Performative theory
  - Redundancy theory
  - Pluralist theory

  Mathematical theory
  Logical theory
  Semantic theory
  Kripke's theory

---

Bab 05

---

2. Pembenaran Melalui Koherensi

- Pembenaran melalui kecocokan dengan sesuatu yang sudah diketahui (hukum atau teori atau sejenisnya) dan dikenal sebagai premis
- Biasanya berbentuk: berdasarkan hukum, teori, rumus, tertentu, maka ...
- Pembenaran melalui logika dalam proses deduktif

Bab 05

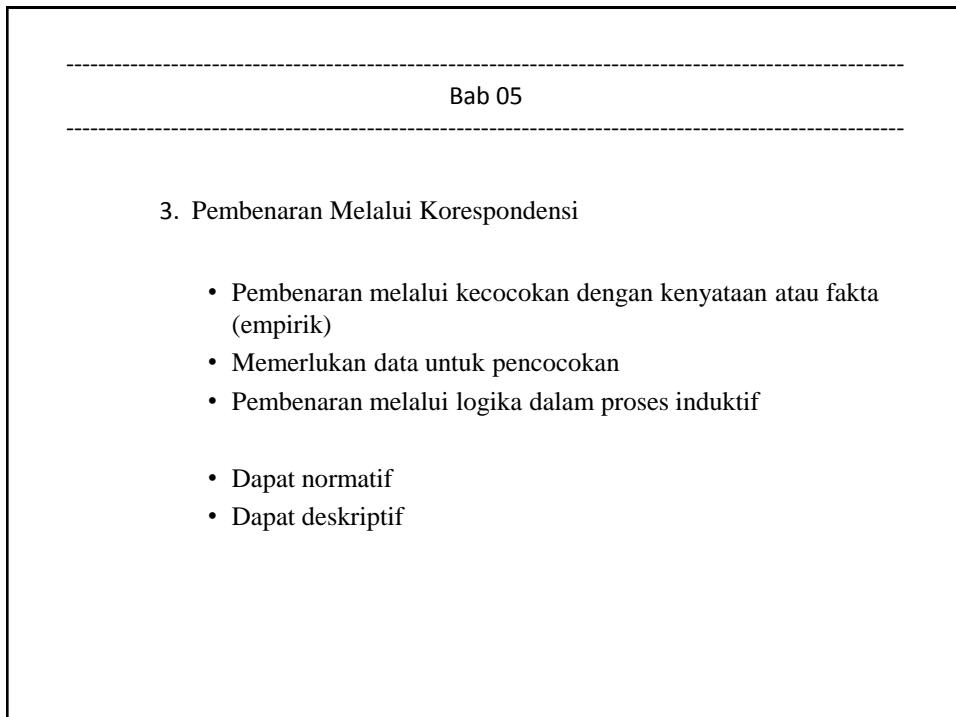
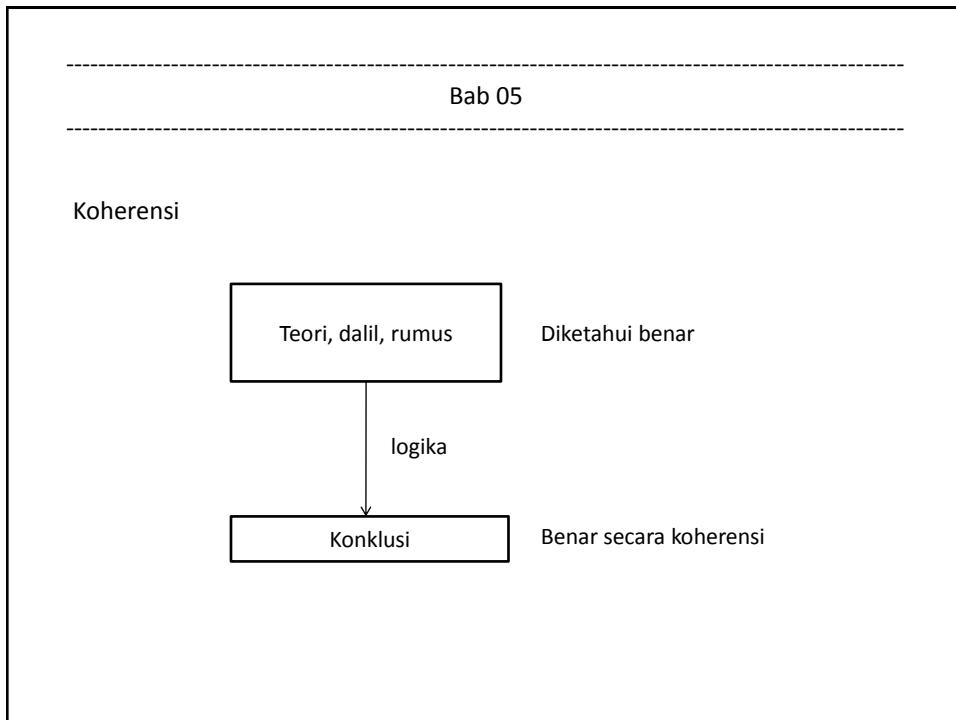
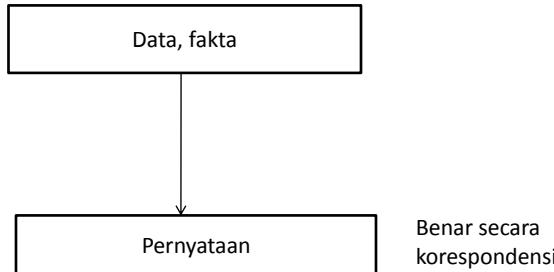
3. Pembenaran Melalui Korespondensi

- Pembenaran melalui kecocokan dengan kenyataan atau fakta (empirik)
- Memerlukan data untuk pencocokan
- Pembenaran melalui logika dalam proses induktif

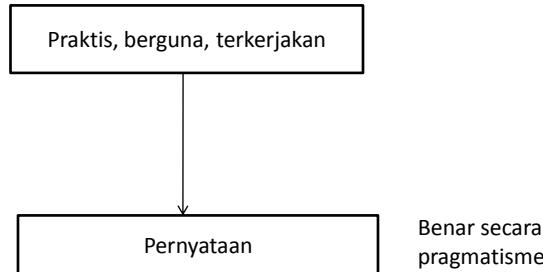
- Dapat normatif
- Dapat deskriptif

-----------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 05

-----------------------------------------------------------------------------------------------------

4. Pembenaran Melalui Pragmatisme

- Pembenaran berdasarkan kegunaan di dalam kehidupan praktis
- Melalui ide yang berguna, praktis, terkerjakan
- Mementingkan kegiatan, pengalaman, hasil, atau verifikasi
- Berkembang di Amerika Serikat pada bagian awal abad ke-20

Bab 05
Pragmatisme
Praktis, berguna, terkerjakan
Pernyataan
Benar secara
pragmatisme

# Bab 6

Logika Deduktif

---

Bab 06

---

Bab 06
LOGIKA DEDUKTIF

A. Struktur dan Istilah

1. Pendahuluan

- Logika deduktif memiliki struktur tertentu serta menggunakan sejumlah istilah tertentu

-----------------------------------------------------------------------------------------------------
Bab 06
-----------------------------------------------------------------------------------------------------

2. Struktur Logika Deduktif

Logika deduktif dimulai dari sesuatu yang diketahui melalui sejumlah aturan sampai ke konklusi

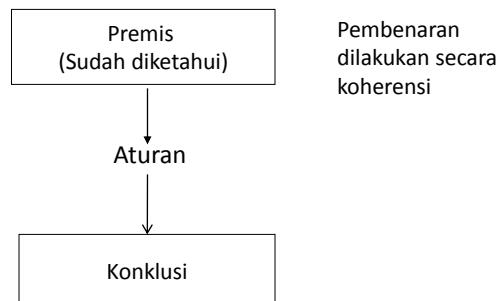
Premis
(Sudah diketahui)

↓

Aturan

↓

Konklusi

Pembenaran dilakukan secara koherensi

-----------------------------------------------------------------------------------------------------
Bab 06
-----------------------------------------------------------------------------------------------------

3. Validitas

- Ada validitas logika dan ada validitas isi pernyataan
- Logika isi pernyataan menjadi kawasan pakar ilmu bersangkutan
- Di sini kita hanya melihat validitas logika

- Konklusi pada logika deduktif adalah valid jika konklusi itu memenuhi aturan pada logika deduktif
- Aturan pada logika deduktif menggunakan sejumlah istilah

-----------------------------------------------------------------------------------------------------
Bab 06
-----------------------------------------------------------------------------------------------------

Misal validitas

Premis Semua kucing makan batu
Si Belang adalah kucing
Konklusi Si Belang makan batu

Pernyataan ini valid secara logika tetapi belum tentu valid secara isi

-----------------------------------------------------------------------------------------------------
Bab 06
-----------------------------------------------------------------------------------------------------

Pada validitas logika

- Tidak ada kontradiksi yakni semua pernyataan harus konsisten
- Tidak ada keraguan yakni ada kepastian

- Tidak melanggar aturan tentang logika

---

Bab 06

---

Benar dan betul

Benar adalah tidak bohong, padanan true, truth
lawan palsu (false)

Betul adalah tidak salah, padanan right, correct
lawan salah (wrong, error, incorrect)

---

Bab 06

---

4. Nalar

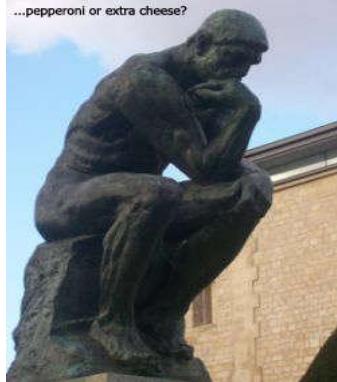
Proses berpikir dari premis ke konklusi melalui aturan menggunakan nalar (reasoning)

Penalaran menggunakan pemikiran dan bahasa sehingga bernalar berlangsung melalui berpikir

Bahasa (dan matermatika) menjadi kenderaan nalar

---

Bab 06

---

Sedang berpikir

---

Bab 06

---

5. Istilah: Pernyataan

Ada tiga macam pernyataan yang digunakan di dalam logika deduktif yakni

- Pernyataan kategorik
- Pernyataan hipotetik
- Pernyataan disjunktif/alternatif

---

Bab 06

---

Pernyataan kategorik

Setiap pernyataan kategorik termasuk ke dalam kategori tertentu.
Pernyataan kategorik bisa benar (true) dan bisa juga palsu (false)

Misal:

- Susi pergi ke pasar
- Budi menulis surat

---

Bab 06

---

Pernyataan hipotetik

Pernyataan hipotetik terdiri atas anteseden dan konsekuen
Bentuk pernyataan hipotetik

- Jika (anteseden) maka (konsekuen)

Misal:

- Jika tidak pergi ke kampus, maka Susi pergi ke pasar
- Jika sedang santai, maka Budi menulis surat

---

Bab 06

---

Pernyataan disjunktif/alternatif

Pernyataan disjunktif/alternatif terdiri atas dua pilihan yang terpisah
Dua pilihan itu dihubungkan melalui “atau” murni (tidak termasuk dan/atau)

Misal:

- Susi pergi ke pasar atau pergi ke kampus
- Budi sibuk belajar atau menulis surat

---

Bab 06

---

6. Istilah: Kelompok dan Suku

Kelompok adalah kumpulan sesuatu yang memiliki suatu ciri yang sama
Ciri yang sama itu menentukan nama kelompok

Misal:

- Penduduk Jakarta
- Penduduk Indonesia
- Pegawai
- Mahasiswa

---

Bab 06

---

Kelompok nonnormal

Kelompok nonnormal adalah kelompok yang tidak memiliki kelompok yang jelas

Misal kelompok nonnormal:

- Saya adalah pembohong
  (tidak dapat dimasukkan ke dalam kelompok)

Kelompok nonnormal tidak digunakan di dalam logika

---

Bab 06

---

Alasan nonnormal

Saya adalah pembohong

- Kalau saya pembohong maka pernyataan itu bohong, jadi saya bukan pembohong
- Kalau saya bukan pembohong maka pernyataan itu benar, jadi saya adalah pembohong
- Jadi saya bukan ‘pembohong’ tetapi juga bukan ‘bukan pembohong’

---

Bab 06

---

Kelompok sebagai Suku

Logika deduktif sering menggunakan dua kelompok
Satu kelompok diletakkan di kiri dan dinamakan suku kiri
Satu kelompok lainnya diletakkan di kanan dan dinamakan suku kanan

Misal:

- Pendudukan Jakarta adalah penduduk Indonesia

Suku kiri — Suku kanan

---

Bab 06

---

7. Istilah: Kuantifikasi

Logika deduktif mengenal dua jenis kuantifikasi yakni

- Total
- Parsial

- Total termasuk ‘ada’ total dan ‘tiada’ total
- Parsial termasuk ‘ada’ parsial dan ‘tiada’ parsial

---------------------------------------------------------------------------------------------------
Bab 06
---------------------------------------------------------------------------------------------------

Total

Total terdiri atas keseluruhan berupa semua, seluruh, selalu, tiada
Jika tidak disebut ukurannya, biasanya dimaksudkan total

Misal:

- Semua penduduk Jakarta
- Seluruh mahasiswa
- Tiada dosen
- Penduduk Indonesia (maksudnya semua)
- Penduduk Jakarta (maksudnya semua)

---------------------------------------------------------------------------------------------------
Bab 06
---------------------------------------------------------------------------------------------------

Parsial

Parsial adalah sebagian, separuh, sepuluh persen, setengah, ada kalanya

Misal:

- Sebagian mahasiswa
- Separuh dosen
- Seperempat pegawai
- Sebagian besar penduduk
- Sebagian kecil ternak

---

Bab 06

---

8. Istilah: Cakupan

Ada dua jenis cakupan berupa

- Inklusi (tercakup)
- Eksklusi (tidak tercakup)

- Inklusi: adalah, termasuk, merupakan, …
- Eksklusi: tidak, bukan, tiada, …

---

Bab 06

---

Inklusi

Inklusi adalah tercakup
Inklusi diberi lambang : $\subset$
Dalam bentuk diagram : (x)

Misal:

$\subset$
- Semua penduduk Jakarta adalah penduduk Indonesia

---

Bab 06

---

Eksklusi

Eksklusi adalah tidak tercakup

Eksklusi diberi lambang : $\not\subset$

Dalam bentuk diagram : X

Misal:

$\not\subset$

- Semua kelinci tidak berbahaya

---

Bab 06

---

9. Kombinasi Kuantifikasi dan Cakupan

Kuantifikasi dan cakupan sering dikombinasikan menjadi empat macam kombinasi

- Inklusi total diberi lambang A
- Eksklusi total diberi lambang E
- Inklusi parsial diberi lambang I
- Eksklusi parsial diberi lambang O

Lambang ini berasal dari zaman berabad-abad yang lalu

-----------------------------------------------------------------------------------------------------
Bab 06
-----------------------------------------------------------------------------------------------------

- Singkatan penulisan

X A Y   Semua X adalah Y
X E Y   Semua X bukan Y
X I Y   Sebagian X adalah Y
X O Y   Sebagian X bukan Y

-----------------------------------------------------------------------------------------------------
Bab 06
-----------------------------------------------------------------------------------------------------

Bentuk A  (inklusi total)

Agar mudah dilihat, inklusi diberi lambang $\subset$

Misal:

- Semua *macan* $\subset$ sangat *berbahaya*
- Semua *penduduk Jakarta* $\subset$ adalah *penduduk Indonesia*
- Semua *mahasiswa* $\subset$ hadir *di kuliah*

---

Bab 06

---

Bentuk E (eksklusi total)

Agar mudah dilihat, eksklusi diberi lambang $\not\subset$

Misal:

$\not\subset$
- Semua *kelinci* tidak *berbahaya*

$\not\subset$
- Semua *kucing* bukan *hewan melata*

$\not\subset$
- Semua *dosen* tidak hadir *di wisuda*

---

Bab 06

---

Bentuk I (inklusi parsial)

Agar mudah dilihat, inklusi diberi lambang $\subset$

Misal:

$\subset$
- Sebagian *gajah* sangat *berbahaya*

$\subset$
- Sebagian *mahasiswa* menonton *film*

$\subset$
- Sebagian *dosen* hadir *di wisuda*

---
Bab 06

---

Bentuk O (eksklusi parsial)

Agar mudah dilihat, eksklusi diberi lambang $\not\subset$

Misal:

- Sebagian *ular* tidak *berbahaya* ($\not\subset$)
- Sebagian *dosen* tidak hadir *di wisuda* ($\not\subset$)
- Sebagian *pegawai* tidak *masuk kerja* ($\not\subset$)

---
Bab 06

---

10. Isitilah: Distribusi

Ada suku terdistribusi (T) dan ada suku tidak terdistribusi (TT)
Aturan distribusi

Suku Kiri
- Total : terdistribusi (T)
- Parsial : tidak terdistribusi (TT)

Suku Kanan
- Eksklusi : terdistribusi (T)
- Inklusi : tidak terdistribusi (TT)

---
Bab 06
---

Contoh

T (total) $\subset$ TT (inklusi)
Semua penduduk Jakarta adalah penduduk Indonesia

T (total) $\not\subset$ T (eksklusi)
Semua kucing bukan hewan melata

TT (parsial) $\subset$ TT (inklusi)
Sebagian mahasiswa pergi menonton film

TT (parsial) $\not\subset$ T (eksklusi)
Sebagian dosen tidak hadir di upacara wisuda

---
Bab 06
---

Contoh

Berikan lambang cakupan dan distribusi pada pernyataan berikut

Semua mahasiswa adalah manusia

Semua burung tidak berkaki empat

Semua dosen hadir di wisuda

---
Bab 06
---

Contoh

Berikan lambang cakupan dan distribusi pada pernyataan berikut

Sebagian pegawai adalah sarjana

Sebagian mahasiswa tidak lulus ujian

Sebagian dosen tidak hadir di wisuda

---
Bab 06
---

11. Istilah: Premis, Suku Tengah, dan Konklusi

Premis : sesuatu yang telah diketahui lebih dahulu
kalau ada dua premis maka mereka adalah

premis mayor (besar)   premis minor (kecil)

Suku tengah : jika ada dua premis maka suku yang terdapat pada dua premis disebut suku tengah

Konklusi : hasil logika adalah konklusi

---

Bab 06

---

Contoh premis dan suku tengah

S1 S2
- Premis mayor : Semua kucing berkaki empat

S3 S1
- Premis minor : Si Belang adalah kucing

- Suku tengah adalah kucing

---

Bab 06

---

B. Logika Deduktif

1. Bentuk logika deduktif

- Dimulai dari premis (sesuatu lebih dahulu)
- Satu atau lebih premis
- Sampai ke konklusi

Premis (diketahui)
Premis (diketahui)
-------- (aturan)
Konklusi (hasil logika)

Bab 06

2. Jenis Logika

Jenis logika deduktif yang dibahas di sini mencakup

Jenis Satu Premis
- Inferensi segera
- Konversi
- Obversi

Jenis Dua Premis
- Silogisme kategorik
- Silogisme hipotetik
- Silogisme disjunktif
- Silogisme alternatif

Bab 06

3. Inferensi Segera

Aturan bentuk A

Jika A benar (premis) maka (konklusi) E palsu
I benar
O palsu

---

Bab 06

---

Contoh

- Premis

  A benar (Semua mobil dipajak)
- Konklusi

  E palsu (Semua mobil tidak dipajak)

  I benar (Sebagian mobil dipajak)

  O palsu (Sebagian mobil tidak dipajak)

---

Bab 06

---

Contoh

- Premis

  A benar (Semua peserta lulus)
- Konklusi

  E palsu

  I benar (Saya juga lulus)

  O palsu

---

Bab 06

---

Aturan bentuk E

Jika E benar (premis) maka (konklusi) A palsu
I palsu
O benar

---

Bab 06

---

Contoh

- Premis
  - E benar (Semua toko tidak dipajak)
- Konklusi
  - A palsu (Semua toko dipajak)
  - I palsu (Sebagian toko dipajak)
  - O benar (Sebagian toko tidak dipajak)

---

Bab 06

---

Contoh

- Premis
  - E benar (Semua peserta tidak lulus)
- Konklusi
  - A palsu
  - I palsu
  - O benar (Saya juga tidak lulus)

---

Bab 06

---

Aturan bentuk I

Jika I benar (premis) maka (konklusi) A ragu
E palsu
O ragu

---
Bab 06
---

Contoh

- Premis
  - I benar (Sebagian dosen terlambat)
- Konklusi
  - A ragu (Semua dosen terlambat)
  - E palsu (Semua dosen tidak terlambat)
  - O ragu (Sebagian dosen tidak terlambat)

---
Bab 06
---

Aturan untuk bentuk O

Jika O benar (premis) maka (konklusi) A palsu
E ragu
I ragu

Bab 06

Contoh

- Premis
  - O benar (Sebagian siswa tidak hadir)
- Konklusi
  - A palsu (Semua siswa hadir)
  - E ragu (Semua siswa tidak hadir)
  - I ragu (Sebagian siswa hadir)

Bab 06

Contoh pada pengujian statistika

- Premis
  - O benar (Rerata Sampel > 5)
- Konklusi
  - A palsu
  - E ragu (Rerata Populasi > 5 hipotesis $H_1$)
  - I ragu (Rerata Populasi = 5 hipotesis $H_0$)

Karena ragu maka keputusan diembeli taraf signifikansi (risiko keliru) sebesar $\alpha$

---

Bab 06

---

4. Konversi

Bentuk Konversi

- Premis: A adalah B | Premis: A bukan B
- Konklusi: B adalah A | Konklusi: B bukan A
-

(A dan B bertukar tempat)

Aturan Konversi

- Mempertahankan kualitas asli (tetap inklusi atau tetap eksklusi)
- Suku terdistribusi pada konversi harus terdistribusi juga pada premis

---

Bab 06

---

Bentuk A (Inklusi Total)

- Premis

  T $\subset$ TT

  Semua mahasiswa adalah manusia

- Konklusi

  TT $\subset$ TT

  Sebagian manusia adalah mahasiswa

------------------------------------------------------------------------------------------------------------
Bab 06
------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Bentuk E (Eksklusi Total)

- Premis

T $\not\subset$ T
Semua kucing bukan hewan melata

- Konklusi

T $\not\subset$ T
Semua hewan melata bukan kucing

------------------------------------------------------------------------------------------------------------
Bab 06
------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Bentuk I (Inklusi Parsial)

- Premis

TT $\subset$ TT
Sebagian pegawai adalah sarjana

- Konklusi

TT $\subset$ TT
Sebagian sarjana adalah pegawai

---

Bab 06

---

Bentuk O (Eksklusi Parsial)

- Premis

  TT $\not\subset$ T

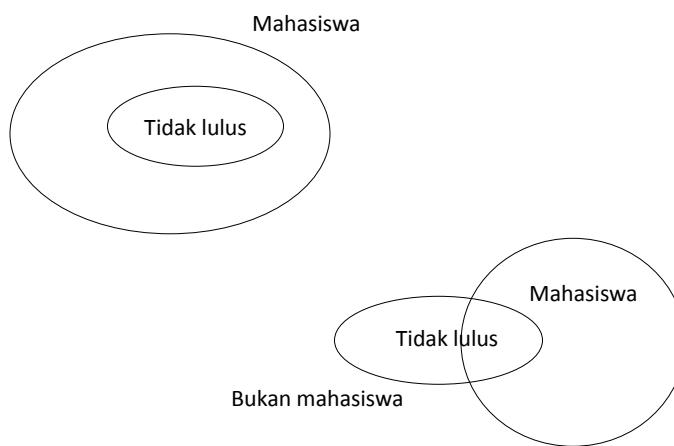
  Sebagian mahasiswa tidak lulus ujian

- Konklusi

  Tidak ada konversi (meragukan karena ada dua kemungkinan)

---

Bab 06

---

Bab 06

5. Obversi

Bentuk Obversi

| | |
|---|---|
| • Premis: A adalah B | Premis: A tidaklah B |
| • Konklusi: A tidaklah bukan B | Konklusi: A adalah bukan B |

(adalah dan tidaklah bertukar tempat)

Aturan Obversi

- Bentuk cakupan berubah: inklusi menjadi eksklusi
  eksklusi menjadi inklusi
- Suku kanan berubah menjadi negasinya

Bab 06

Contoh 1

- Premis

  $\subset$
  Susi adalah kaya
- Konklusi

  $\not\subset$
  Susi tidaklah tidak kaya

Contoh 2

- Premis

  $\not\subset$
  Pintu itu tidak terkunci
- Konklusi

  $\subset$
  Pintu itu adalah tidak terkunci

-----------------------------------------------------------------------------------------------------
Bab 06
-----------------------------------------------------------------------------------------------------

- Silogisme

A **syllogism** (Greek: συλλογισμός – "conclusion," "inference") or **logical appeal** is a kind of logical argument in which one proposition (the conclusion) is inferred from two others (the premises) of a certain form

-----------------------------------------------------------------------------------------------------
Bab 06
-----------------------------------------------------------------------------------------------------

6. Silogisme Kategorik

Bentuk Premis mayor (bersifat lebih umum)
Premis minor (bersifat lebih khusus)
---------------- (aturan logika)
Konklusi

Pernyataan Premis dan konklusi dinyatakan dalam bentuk kategorik

Aturan Ada 4 aturan logika

---
Bab 06
---

Contoh silogisme kategorik

| | |
|---|---|
| Premis mayor | Semua kucing adalah hewan |
| Premis minor | Si Belang adalah kucing |
| | ------------------------------------- |
| Konklusi | Si Belang adalah hewan |

---
Bab 06
---

Aturan Nomor 1 (aturan tiga suku)

- Memiliki tepat tiga suku
- Setiap suku dipakai tepat dua kali

Aturan Nomor 2 (aturan eksklusi)

- Tidak memiliki eksklusi, atau
- Memiliki dua eksklusi dan satu di antaranya terletak di konklusi

-----------------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 06

-----------------------------------------------------------------------------------------------------------

Aturan Nomor 3 (aturan suku tengah)

- Suku tengah (yakni suku yang digunakan dua kali di premis) harus terdistribusi paling sedikit sekali

Aturan Nomor 4 (aturan terdistribusi)

- Suku yang terdistribusi pada konklusi harus juga terdistribusi pada premis

-----------------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 06

-----------------------------------------------------------------------------------------------------------

Contoh 1

- Premis mayor

  S1 T $\subset$ S2 TT

  Semua pemimpin bisa berbuat salah

- Premis minor

  S3 T $\subset$ S1 TT

  Semua ketua adalah pemimpin

- Konklusi

  S3 T $\subset$ S2 TT

  Semua ketua bisa berbuat salah

---

Bab 06

---

Contoh 2

- Premis mayor

  S1 T $\not\subset$ S2 T

  Perjanjian judi tidak berlaku di pengadilan

- Premis minor

  S3 T $\subset$ S1 TT

  Tuntutan ini adalah perjanjian judi

- Konklusi

  S3 T $\not\subset$ S2 T

  Tuntutan ini tidak berlaku di pengadilan

---

Bab 06

---

Contoh 3

- Premis mayor

  Semua A adalah B

- Permis minor

  Semua C adalah B

- Konklusi

  Semua C adalah A

Logika ini tidak valid. Aturan nomor berapa yang dilanggar?

Bab 06

Bab 06

Contoh 4

- Premis mayor
  Semua anak sehat suka naik sepeda
- Premis minor
  Susi adalah anak sekolah
- Konklusi
  Susi suka naik sepeda

Logika ini tidak valid, aturan nomor berapa yang dilanggar?

Bab 06

Contoh 5

Semua barang langka adalah mahal
Kuda putih adalah barang langka
--------------------------------------------
Kuda putih adalah mahal

Tampak seperti tak valid tetapi valid

Contoh 6

Semua barang langka adalah mahal
Kuda murah adalah barang langka
--------------------------------------------
Kuda murah adalah mahal

Bab 06

7. Silogisme Hipotetik

Bentuk

- Memiliki dua premis, premis mayor dan premis minor
- Premis mayor menggunakan pernyataan hipotetis
- Memiliki satu konklusi

Premis Mayor

- Berbentuk: jika A maka B
- A adalah anteseden
- B adalah konsekuen

Bab 06

Contoh silogisme hipotetik

| | |
|---|---|
| Premis mayor | Jika ada waktu maka ia datang |
| Premis minor | Ada waktu |
| Konklusi | Ia datang |

| | |
|---|---|
| Premis mayor | Jika ada waktu maka ia datang |
| Premis minor | Ia tidak datang |
| Konklusi | Tidak ada waktu |

Bab 06

Aturan

Aturan terletak pada premis minor

Premis Minor
- Menerima anteseden, atau
- Menolak konsekuen

(tidak boleh menolak anteseden atau menerima konsekuen)

----------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 06

----------------------------------------------------------------------------------------------------

Contoh Menerima Anteseden

- Premis mayor : Jika A maka B
- Premis minor : A (artinya menerima)
- Konklusi : B

Contoh Menolak Konsekuen

- Premis mayor : Jika A maka B
- Premis minor : Tidak B (artinya menolak)
- Konklusi : Tidak A

----------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 06

----------------------------------------------------------------------------------------------------

Contoh 1

- Premis mayor
  Jika turun hujan maka air sungai meluap
- Premis minor
  Turun hujan
- Konklusi
  Air sungai meluap

---

Bab 06

---

Contoh 2

- Premis mayor
  Jika turun hujan maka air sungai meluap
- Premis minor
  Air sungai tidak meluap
- Konklusi
  Tidak turun hujan

---

Bab 06

---

Contoh 3

- Premis mayor
  Jika kunci cocok maka pintu dapat dibuka
- Premis minor
  Kunci cocok
- Konklusi
  Pintu dapat dibuka

Contoh 4

- Premis mayor
  Jika kunci cocok maka pintu dapat dibuka
- Premis minor
  Pintu tidak dapat dibuka
- Konklusi
  Kunci tidak cocok

---

Bab 06

---

Contoh 5

- Premis mayor
  Jika Budi tidak di rumah maka ia ada di toko
- Premis minor
  Budi tidak di rumah
- Konklusi
  Budi ada di toko

Contoh 6

- Premis mayor
  Jika Susi tinggal di kota maka ia tidak perlu mobil
- Premis minor
  Susi perlu mobil
- Konklusi
  Susi tidak tinggal di kota

---

Bab 06

---

Kekeliruan

- Menolak anteseden atau menerima konsekuen adalah keliru
- Jika turun hujan maka air sungai meluap

- Menolak anteseden
  Tidak turun hujan, ada alasan lain yang menyebabkan air sungai meluap (misalnya bendungan bobol), sehingga air sungai bisa saja meluap walaupun tidak turun hujan

- Menerima konsekuen
  Air sungai meluap, penyebabnya bukan hanya hujan (bisa juga karena bendungan bobol), sehingga bisa saja meluap tidak turun hujan

------------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 06

------------------------------------------------------------------------------------------------------

Jika dan Hanya Jika

- Memerlukan dua premis mayor yang saling komplemen
- Contoh
  - Jika dan hanya jika sehat, maka Susi pergi ke sekolah
- Kedua premis mayor adalah
  - Jika sehat, maka Susi pergi ke sekolah
  - Jika tidak sehat, maka Susi tidak pergi ke sekolah
- Bentuk Keseluruhan
  - Ada empat bentuk yakni
  - Dua bentuk menerima anteseden atau dua bentuk menolak konsekuen pada masing-masing premis mayor

------------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 06

------------------------------------------------------------------------------------------------------

- Silogisme hipotetik berantai

| | |
|---|---|
| Jika A maka B | Jika rajin belajar maka hasil ujian adalah A |
| Jika B maka C | Jika hasil ujian adalah A maka lulus ujian |
| Jika C maka D | Jika lulus ujian maka lulus kuliah |
| Jika D maka E | Jika lulus kuliah maka hati menjadi senang |
| -------------------- | ----------------------------------------------------- |
| Jika A maka E | Jika rajin belajar maka hati menjadi senang |

---

Bab 06

---

Alasan Sokrates menerima hukuman mati

- Jika anda bebas memilih hidup di suatu negara maka anda setuju untuk mematuhi hukumnya
- Jika anda setuju untuk mematuhi hukumnya maka adalah salah untuk anda tidak mematuhi hukumnya
- Jika adalah salah untuk anda tidak mematuhi hukumnya maka anda harus menerima hukuman yang dihasilkan oleh hukumnya

---

- Jika anda bebas memilih hidup di suatu negara maka anda harus menerima hukuman yang dihasilkan oleh hukumnya

Dengan dasar logika ini, Sokrates menerima hukuman mati dan tidak lari

---

Bab 06

---

8. Silogisme Disjunktif

Bentuk
- Memiliki premis mayor dan premis minor
- Premis mayor menggunakan pernyataan disjunktif

Aturan
- Premis minor menerima salah satu pilihan
- Memiliki satu konklusi

Bab 06

Misal

- Premis mayor : A atau B
- Premis minor : A (artinya menerima)
- Konklusi : Bukan B

- Premis mayor : A atau B
- Premis minor : B (artinya menerima)
- Konklusi : Bukan A

Bab 06

Contoh 1

- Premis mayor
  Susi pergi ke toko atau pergi ke kampus
- Premis Minor
  Susi pergi ke toko
- Konklusi
  Susi tidak pergi ke kampus

- Premis minor
  Susi pergi ke kampus
- Konklusi
  Susi tidak pergi ke toko

---

Bab 06

---

Contoh 2

Pada pengujian hipotesis dengan $H_0$ dan $H_1$

Contoh

- Premis mayor
  $H_0$ atau $H_1$
- Premis minor
  Terima $H_0$
- Konklusi
  Tolak $H_1$

---

Bab 06

---

9. Silogisme Alternatif

Bentuk

- Memiliki premis mayor dan premis minor
- Premis mayor menggunakan pernyataan alternatif

Aturan

- Premis minor menolak salah satu pilihan
- Memiliki satu konklusi

---

Bab 06

---

Misal

- Premis mayor : A atau B
- Premis minor : Bukan A (artinya menolak)
- Konklusi : B

- Premis mayor : A atau B
- Premis minor : Bukan B (artinya menolak)
- Konklusi : A

---

Bab 06

---

Contoh 1

- Premis mayor
  Susi sakit atau bolos kuliah
- Premis minor
  Susi tidak sakit
- Konklusi
  Susi bolos kuliah

- Premis minor
  Susi tidak bolos kuliah
- Konklusi
  Susi sakit

---

Bab 06

---

Contoh 2

Pada pengujian hipotesis dengan $H_0$ dan $H_1$

Contoh
- Premis mayor
  $H_0$ atau $H_1$
- Premis minor
  Tolak $H_0$
- Konklusi
  Terima $H_1$

---

Bab 06

---

C. Kekeliruan pada Logika Deduktif

1. Kekeliruan Penerapan

- Di dalam penerapannya, dapat terjadi kekeliruan
- Kekeliruan meliputi semua jenis logika deduktif
- Kekeliruan terjadi karena melanggar aturan
- Pada kekeliruan, konklusi tidak valid

---

Bab 06

---

2. Kekeliruan empat suku

Melanggar aturan bahwa pada silogisme kategorik hanya terdapat tiga suku dan setiap suku digunakan tepat dua kali

3. kekeliruan pada eksklusi yang keliru

Melanggar aturan bahwa pada silogisme kategorik tidak terdapat eksklusi atau terdapat dua eksklusi dengan satu di antaranya terletak di konklusi

---

Bab 06

---

4. Kekeliruan suku tengah tidak terdistribusi

Melanggar aturan bahwa pada silogisme kategorik suku tengah harus terdistribusi paling sedikit sekali

5. Kekeliruan terdistribusi yang keliru

Melanggar aturan bahwa pada silogisme kategorik setiap suku yang terdistribusi pada konklusi harus terdistribusi juga pada premis

---

Bab 06

---

6. Kekeliruan konversi

Melanggar aturan pada konversi bahwa (a) jenis cakupan tidak berubah, inklusi tetap inklusi, eksklusi tetap eksklusi, (b) suku yang terdistribusi pada konversi harus terdistribusi pada aslinya

7. Kekeliruan obversi

Melanggar aturan pada obversi bahwa (a) inkulsi pada asli menjadi eksklusi pada obversi dan sebaliknya, (b) suku kedua dinegasi

---

Bab 06

---

8. Keliru silogisme hipotetik tak valid

Melanggar aturan pada silogisme hipotetik bahwa premis minor harus menerima anteseden atau menolak konsekuen

9. Keliru silogisme disjunktif tak valid

Melanggar aturan pada silogisme disjunktif bahwa premis minor harus menerima salah satu suku

---

Bab 06

---

10. Kekeliruan silogisme alternatif tak valid

Melanggar aturan pada silogisme alternatif bahwa premis minor harus menolak salah satu suku

---

Bab 06

---

D. Contoh

Masalah : Apakah pegawai ingin naik gaji?

Premis mayor: Teori Maslow, keperluan pegawai terus meningkat
Premis minor: Keperluan tidak gratis, memerlukan tambahan penghasilan

Hipotesis: Pegawai ingin naik gaji

# Bab 07

Logika Induktif



Bab 07
Logika Induktif

A. Hakikat Logika Induktif

1. Asal Usul Logika Induktif

- Berasal dari Aristoteles pada zaman Yunani Kuno

--------------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 07

--------------------------------------------------------------------------------------------------------

2. Kelemahan pada Logika Deduktif

- Logika deduktif dimulai dari premis
- Aturan logika deduktif sangat ketat
- Konklusi logika deduktif selalu valid
- Pada zaman dahulu, logika deduktif sangat digemari

- Kelemahan logika deduktif: tidak selalu dapat menemukan premis

--------------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 07

--------------------------------------------------------------------------------------------------------

3. Kehadiran Logika Induktif

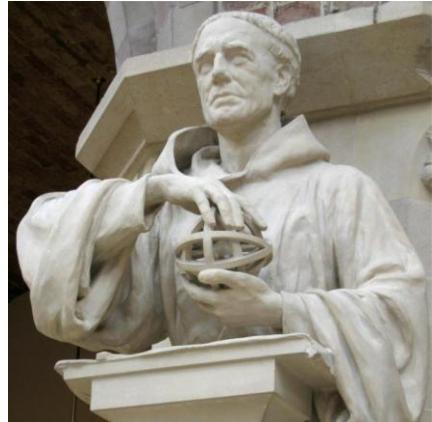
- Mulai digunakan pada zaman pertengahan
- Sebagai alternatif logika deduktif jika tidak dapat menggunakan logika deduktif
- Telah dikemukakan oleh Aritoteles
- Digalakkan pemakaiannya oleh Roger Bacon, Francis Bacon, David Hume, dan lainnya

---

Bab 7

---

Roger Bacon

---

Bab 07

---

4. Dasar Logika Induktif

- Menggunakan kasus yang terjadi di lapangan
- Penarikan konklusi didasarkan kepada generalisasi kasus

- Dapat menggunakan data empiris murni
- Dapat juga menggunakan data empiris ditambah argumentasi untuk memperkuat generalisasi

---

Bab 07

---

Contoh empiris murni

Kasus: Telah melihat cukup banyak dan dari mana-mana bahwa burung gagak berbulu hitam

Generalisasi: Semua gagak berbulu hitam

---

Bab 07

---

---

Bab 07

---

Contoh empiris ditambah argumentasi

- Kasus: Setelah berlarian, anjing menjulurkan lidah
- Argumentasi: Juluran lidah menghasilkan penguapan sehingga menjadi adem (tidak kepanasan)
- Generalisasi: Setelah berlarian, semua anjing menjulurkan lidah

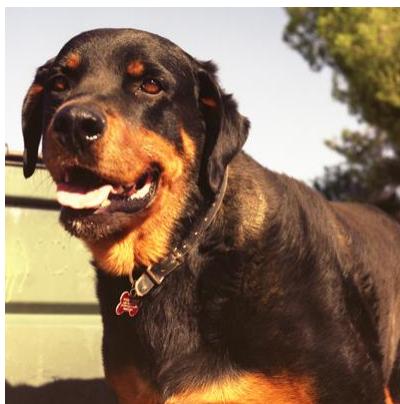
---

Bab 07

---

Bab 07

Bab 07

---------------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 07

---------------------------------------------------------------------------------------------------------

5. Risiko Keliru

Dasar: Terjadi lompatan dari kasus ke semua

Risiko: Ada risiko bahwa generalisasi itu keliru dengan menemukan kasus yang bertentangan

Contoh keliru

- Kasus: Banyak swan di Eropa berbulu putih
- Generalisasi : Semua swan berbulu puluh

- Kasus lain : Di Australia ditemukan swan berbulu hitam

---------------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 07

---------------------------------------------------------------------------------------------------------

Di Eropa

Di Australia

---

Bab 07

---

6. Reliabilitas Generalisasi

- Reliabilitas adalah tingkat keterpercayaan
- Reliabilitas generalisasi adalah tingkat keterpercayaan hasil generalisasi

Usaha untuk meningkatkan reliabilitas generalisasi

- Enumerasi (sensus)
- Cukup banyak kasus dan representatif
- Homogenitas

---

Bab 07

---

Enumerasi (sensus)

- Berlaku pada peristiwa yang terbatas dan yang mungkin diperiksa semuanya
- Generalisasi berdasarkan sebagian peristiwa
- Reliabilitas dilakukan dengan jalan memeriksa semua peristiwa
- Jika reliabel maka tingkat reliabilitas adalah maksimum

---

Bab 07

---

Cukup banyak kasus dan representatif

- Makin banyak kasus dan makin representatif maka makin tinggi reliabilitas generalisasi
- Ukuran banyak dan representatif adalah kiraan bahwa hasil generalisasi bukan suatu kebetulan
- Jika reliabel maka tingkat reliabilitas biasanya tidak maksimum

---

Bab 07

---

Homogenitas

- Makin homogen atribut makin tinggi reliabilitas generalisasi
- Homogen 100% menghasilkan reliabilitas maksimum (seperti pada reaksi kimia atau rumus fisika)
- Kombinasi di antara banyak kasus dan representatif dengan homogenitas dapat meningkatkan reliabilitas generalisasi

---

Bab 07

---

B. Hasil Generalisasi

1. Hukum Ilmiah Umum

- Generalisasi menghasilkan berbagai jenis hukum ilmiah
- Hukum ilmiah menunjukkan peristiwa yang invarian (tidak berubah)
- Misalnya, pada cahaya, sudut pantul = sudut masuk (selalu demikian, tidak berubah)

---

Bab 07

---

2. Jenis Hukum Ilmiah

Konstitusi

- Komponen dari sesuatu seperti ‘organisasi terdiri atas pengurus dan anggota’ dan ‘zat terdiri atas molekul’

Urutan

- Urutan pada sesuatu seperti ‘siang disusul malam’

Korelasi

- Dua peristiwa yang berhubungan seperti ‘makin tinggi makin rendah tekanan udara’

---

Bab 07

---

Sebab-akibat (kosalitas)

- Suatu peristiwa menyebabkan peristiwa yang lain seperti 'pemberian pupuk meningkatkan kesuburan tanaman'

Hukum ilmiah yang paling banyak digunakan adalah

- Korelasi dan kosalitas (sebab-akibat)
- Kosalitas memerlukan syarat khusus

---

Bab 07

---

3. Kosalitas Menurut Aristoteles

Aristoteles mengemukakan empat sebab

- Sebab material (material cause)
- Sebab formal (formal cause)
- Sebab kecukupan (sufficient cause)
- Sebab final (final cause)

-----------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 07

-----------------------------------------------------------------------------------------------------

Contoh pada bangunan

| | |
|---|---|
| Sebab material | : bahan bangunan |
| Sebab formal | : gambar bangunan |
| Sebab kecukupan | : tukang bangunan |
| Sebab final | : niat untuk membangun |

- Sebab final adalah realitas teleologis

-----------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 07

-----------------------------------------------------------------------------------------------------

4. Kosalitas Menurut David Hume

David Hume mengemukakan tiga syarat untuk kosalitas

- Sebab dan akibat terkait erat dalam ruang dan waktu
- Di dalam urutan waktu, sebab mendahului akibat
- Di antara sebab dan akibat terdapat hubungan-perlu (necessary connection

Hubungan-perlu terdiri atas

- Syarat-perlu (necessary condition)
- Syarat-cukup (sufficient condition)

---------------------------------------------------------------------------------------------------
Bab 07
---------------------------------------------------------------------------------------------------

Syarat-perlu dan syarat-cukup

Syarat-perlu : A adalah syarat perlu untuk terjadi
Tiada A tidak terjadi

Syarat-cukup : B adalah syarat cukup untuk terjadi
Ada B maka terjadi

---------------------------------------------------------------------------------------------------
Bab 07
---------------------------------------------------------------------------------------------------

Contoh

Syarat-perlu : uang adalah syarat-perlu untuk belanja barang,
tiada uang tidak bisa belanja barang
(belum cukup karena ada uang belum tentu
belanja barang)

Syarat-cukup : barang itu betul-betul diperlukan

---

Bab 07

---

Contoh lain

Syarat-perlu : ujian adalah syarat-perlu untuk lulus,
tidak ujian tidak bisa lulus
(belum cukup karena setelah ujian belum tentu lulus)

Syarat-cukup : nilai ujian harus A atau B

---

Bab 07

---

5. Kosalitas Menurut John Stuart Mill

Mill mengemukakan lima aturan

- Metoda kecocokan
- Metoda perbedaan
- Gabungan metoda kecocokan dan perbedaan
- Metoda kovariasi
- Metoda residu

Bab 07

(a) Metoda kecocokan

| Calon penyebab | Akibat |
|---|---|
| A B C D | E |
| A B F G H | E |
| A C I J | E |
| A C I J K | E |
| A C I J H | E |
| A B C D F | E |

Hanya A yang ada di semua calon penyebab
A adalah penyebab

Bab 07

Contoh

Setiap hari si Anu sakit perut. Ia menduga makanan pagi adalah penyebabnya, tetapi makanan apa?

- Senin: pisang, kopi, gula, roti, mentega
- Selasa: pisang, susu, roti, sirup
- Rabu: pisang, kopi, gula, ikan, roti
- Kamis: pisang, havermout, gula, susu, telur
- Jumat: pisang, susu, kue, sirup

- Diduga penyebab: pisang

---

Bab 07

---

Contoh lain

Apa yang menyebabkan mabuk?

| Calon penyebab | Akibat |
|---|---|
| minum whiskey + es | mabuk |
| Minum brandy + es | mabuk |
| Minum cognac + es | mabuk |
| Minum vodka + es | mabuk |

- Jadi, penyebab mabuk: es

---

Bab 07

---

(b) Metoda perbedaan

| Calon penyebab | Akibat |
|---|---|
| A B C D F | terjadi E |
| B C D F | tidak terjadi E |

Ada A terjadi
Tiada A tidak tejadi
A adalah penyebab

---

Bab 07

---

Contoh

- Hari Sabtu, Anu makan pagi seperti hari Jumat kecuali pisang: Susu, kue, sirup

- Kalau akibatnya tidak sakit perut, maka pisang adalah penyebabnya

Contoh lain

- Minum vodka tanpa es
- Kalau masih mabuk, maka es bukan penyebabnya

---

Bab 07

---

(c) Gabungan metoda kecocokan dan perbedaan

| Calon penyebab | Akibat |
|---|---|
| A B C D | terjadi E |
| A B F G H | terjadi E |
| B C D F | tidak terjadi E |

Menurut metoda kecocokan dan metoda perbedaan
A adalah penyebab

-----------------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 07

-----------------------------------------------------------------------------------------------------------

(d) Metoda kovariasi

- Apabila satu keadaan berubah secara teratur,
  ketika keadaan lain berubah,
  maka ada semacam hubungan kosal di antara mereka
- Cara terbaik adalah melalui eksperimen karena penyebabnya dapat diubah-ubah

-----------------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 07

-----------------------------------------------------------------------------------------------------------

Contoh

Pada hukum Boyle, dalam keadaan temperatur tetap,
tekanan gas berubah ketika voluma berubah

Eksperimen

| Voluma | Tekanan |
|---|---|
| v1 | p1 |
| v2 | p2 |
| v3 | p3 |

Bab 07

Contoh

Eksperimen

| Pupuk | Kesuburan tumbuhan |
| --- | --- |
| tiada | so |
| satu satuan | s1 |
| dua satuan | s2 |
| tiga satuan | s3 |

Bab 07

Contoh

Eksperimen

| Harga barang | Jumlah pembeli |
| --- | --- |
| ho | po |
| h1 | p1 |
| h2 | p2 |

------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 07

------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Contoh

Noneksperimen hubungan di antara merokok dengan kanker paru

| Lelaki | | Perempuan | |
|---|---|---|---|
| jml rokok/hari | rasio mortalitas | jml rokok/hari | rasio mortalitas |
| tiada | 1,0 | tiada | 1,0 |
| 1-9 | 4,8 | | |
| 10-19 | 6,4 | 1-19 | 2,1 |
| 20-39 | 11,6 | | |
| > 40 | 12,6 | > 20 | 4,4 |

------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 07

------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Lelaki

| | rasio mortalitas | | |
|---|---|---|---|
| umur mulai merokok | umur 35-54 | umur 55-69 | umur 70-84 |
| < 15 | 12,80 | 15,81 | 16,76 |
| 15-19 | 8,71 | 13,06 | 19,37 |
| 20-24 | 5,83 | 11,11 | 12,11 |
| > 25 | 2,77 | 3,39 | 3,38 |
| tidak merokok | 1,00 | 1,00 | 1,00 |

---

Bab 07

---

| Berhenti merokok (tahun) | % kanker paru thd tidak merokok |
|---|---|
| < 5 | 52 |
| 5-10 | 38 |
| > 10 | 14 |

Sekalipun tidak sekuat eksperimen, data ini menunjang anggapan bahwa merokok dapat menyebabkan kanker paru

---

Bab 07

---

- Dapat terjadi karena kebetulan (sehingga memerlukan alasan hubungan) pada noneksperimen

| tanggal | X | Y |
|---|---|---|
| 11/9 | – 61 | 147 |
| 12/9 | – 58 | 160 |
| 13/9 | – 65 | 130 |
| 14/9 | – 62 | 135 |
| 15/9 | – 55 | 165 |
| 16/9 | – 70 | 110 |
| 17/9 | – 60 | 120 |
| 18/9 | – 64 | 115 |
| 19/9 | – 61 | 118 |
| 20/9 | – 59 | 150 |

X = temperatur terendah di kutub
Y = jumlah mahasiswa bolos di Jakarta

hubungannya
r = 0,79 (cukup tinggi)

---

Bab 07

---

(e) Metoda residu

| | Calon penyebab | Akibat |
|---|---|---|
| | A, B, C | D, E, F |
| Ditemukan | A | D |
| | B | E |
| maka residu | C | F |

---

Bab 07

---

Contoh

| Penyebab | Akibat |
|---|---|
| Truk berisi pasir | 5 ton |
| Diketahui truk kosong | 1 ton |
| Maka residu pasir | 4 ton |

---

Bab 07

---

6. Kosalitas Menurut Analisis Kosal (Causal Analysis)

Ada 10 kondisi

(a) ada model struktural
(b) ada alasan teoretik tentang kosal
(c) ada spesifikasi urutan kosal
(d) ada spesifikasi arah kosal
(e) ada persamaan fungsional yang self-contained
(f) ada spesifikasi batas
(g) kestabilan model struktural

---

Bab 07

---

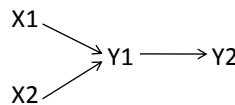
(h) ada operasionalisi variabel
(i) ada dukugan data empirik terhadap persamaan fungsional
(j) ada kecocokan di antara model struktural dan data empirik

Kondisi (a) sampai (g) merupakan dasar
Kondisi (h) sampai (i) merupakan pemeriksaan bukti

---------------------------------------------------------------------------------------------------
Bab 07
---------------------------------------------------------------------------------------------------

(a) Kondisi model struktural

- Harus dapat dilukis model struktural dengan panah dari sebab ke akibat

Contoh

---------------------------------------------------------------------------------------------------
Bab 07
---------------------------------------------------------------------------------------------------

(b) Kondisi ada alasan teoretik

- Untuk memisahkan hubungan fungsional sebab-akibat dari sekadar kebetulan
- Perlu mengidentifikasi mekanisme dari hubungan fungsional itu
- Ada alasan teoretik dari sebab ke akibat

-----------------------------------------------------------------------------------------------------
Bab 07
-----------------------------------------------------------------------------------------------------

(c) Kondisi spesifikasi urutan kosal

- Perlu ada kepastian urutan waktu bahwa sebab terjadi sebelum akibat
- Dalam keadaan tidak pasti, urutan waktu dapat diperdebatkan
- Kalau tidak dapat dipastikan urutan waktunya maka tidak bisa menjadi sebab-akibat

-----------------------------------------------------------------------------------------------------
Bab 07
-----------------------------------------------------------------------------------------------------

(d) Kondisi spesifikasi arah kosal

- Hanya boleh satu arah dari sebab ke akibat (asimetrik)
- Arah tidak boleh bolak-balik seperti halnya telur dan ayam
- Arah kosal digambarkan oleh arah panah pada kondisi model struktural

(e) Kondisi persamaan fungsional self-contained

- Semua penyebab yang relevan sudah termasuk ke dalam hubungan fungsional
- Harus self-contained yakni tidak berhubungan dengan luar sistem

Bab 07

(f) Kondisi spesifikasi perbatasan

- Setiap variabel termasuk variabel moderator membentuk lingkupan
- Makin banyak moderator makin tinggi kompleksitasnya
- Perlu ada batas lingkupan yang jelas

(g) Kondisi kestabilan model struktural

- Dari sebab ke akibat terjadi perubahan, bisa cepat atau lambat, bisa langsung atau bertahap
- Perubahan berhenti pada saat terjadi keseimbangan pada perubahan itu
- Pengukuran dilakukan pada saat keseimbangan

Bab 07

(h) Kondisi operasionalisasi variabel

- Variabel dapat diukur sehingga menghasilkan data kuantitatif
- Perlu ada skala dan alat ukur yang cocok dengan kalibrasi yang memadai
- Pada variabel laten perlu dicari variabel manifes yang sepadan

(i) Kondisi dukungan empiris kepada persamaan fungsional

- Hubungan fungsional kosalitas menghasilkan prediksi
- Prediksi mendukung model struktural, dari hubungan fungsional ke persamaan fungsional
- Diuji apakah prediksinya konsisten atau didukung oleh data empirik

---

Bab 07

---

(j) Kondisi kecocokan di antara model struktural dengan data empirik

- Perlu diuji kecocokan di antara bentuk model struktural dengan data empirik
- Misalnya, hubungan kuadratik atau kubik atau eksponensial, didukung oleh data empirik yang juga kuadatik atau kubik atau eksponensial

---

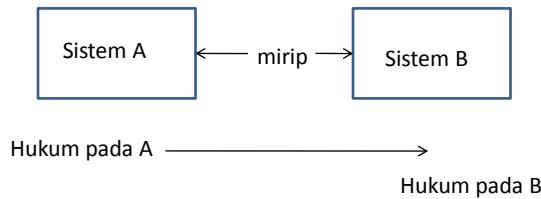
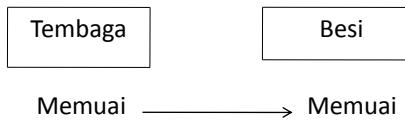
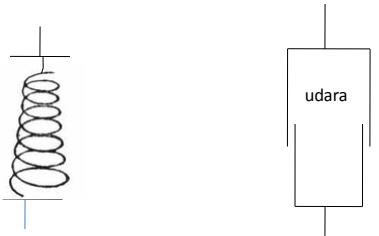
Bab 07

---

C. Hukum Ilmiah Melalui Analogi

1. Kemiripan Sistem

- Menemukan hukum dapat dilakukan melalui analogi
- Diperlukan sistem yang mirip, misalkan, sistem A dan B
- Kemiripan dalam hal yang berkenaan dengan hukum ilmiah

Bab 07
2. Hukum ilmiah melalui analogi
Sistem A
mirip
Sistem B
Hukum pada A
Hukum pada B

Bab 07
Contoh
• Jika dipanasi
Tembaga
Besi
Memuai
Memuai

Bab 07
Contoh
udara
Pegas
Hukum Hooke
Hukum
Hooke

Bab 07
Contoh lain
• Medan elektromagnetik partikel foton (cahaya)
Secara analogi
• Medan kuat partikel meson

---

Bab 07

---

D. Induktivisme

1. Hakikat

- Induktivisme adalah penemuan hukum ilmiah melalui logika induktif
- Hukum ilmiah ditemukan melalui generalisasi
- Terdapat reliabilitas generalisasi

---

Bab 07

---

2. Beberapa persyaratan

- Amatan yang menjadi dasar bagi generalisasi harus cukup banyak dan cukup representatif
- Amatan diperoleh dari aneka kondisi yang luas
- Tidak ada amatan yang bertentangan dengan hukum yang disusun
- Memiliki kemampuan prediksi

- Contoh amatan yang cukup banyak

-----------------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 07

-----------------------------------------------------------------------------------------------------------

… In a recent Harvard Medical School study of 16,000 children aged nine to 14, 24 per cent of those who dined daily with their family got the recommended five servings of fruits … (Reader's Digest, Dec., 2001, p. 136)

… In animal studies, the form of vitamin A called retinol can slow bone growth, so researches at Harvard Medical School decided to check dietary levels of the vitamin in 72,337 women in the Nurses' Health Study. … (Reader's Digest, July, 2002, p. 19).

… the scientists at the Harvard School of Public Health followed 2419 diabetic men over ten-year period. They discovered that those who drank … (Reader's Digest, July, 2002, p. 19)

… The latest evidence comes from the Physician's Health study, a long term analysis of the diet, health and exercise habits of 22,000 doctors Researchers at the Havard Medical School found that … (Reader's Digest, November 2002, p. 17)

-----------------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 07

-----------------------------------------------------------------------------------------------------------

… In an analysis of the health habits of 72,488 nurses over the past 14 years, researchers from the Harvard School of Public Health recently found that those who walked six or more hours per week decreased by 40 per cent their risk of suffering strokes caused by a clot. … (Reader's Digest, December 2002, p. 106)

...Figure 2.3.2 presents empirical ICCs for several other SAT-V items obtained from the responses of the 49,470 examinees described previously. … (Charles L. Hulin, et al. *Item Response Theory*, p. 21)

… Figure 2.3.3 presents the empirical ICC for the item "pleasant" based on the responses of 3,812 workers. … (Hulin, *op. Cit..,* p. 23)

… Doctors at the Karolinska Institute in Stockholm charted the health, lifestyle and diet of 3136 pair of male twins during 30-year period up to 1997 and tracked the progress of 466 men diagnosed with prostrate cancer … (Reader's Digest, November 2002, p. 18)

---------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 07

---------------------------------------------------------------------------------------------------

… A recent study at the Dartmouth Medical School in Hanover, New Hampshire, followed 1121 people who had one or more adenomas (precancerous polyps) removed from the large bowel. … (Reader's Digest, October 2002, p. 20)

… Researchers at the National Public Health Institute in Helsinki, Finland, measured the rheumatoid factor--an immune protein present in three-quarters of patients with rheumatism--in 7,000 people with no clinical evidence of arthritis and analyses their coffee habits. … (Reader's Digest, August 2002, p. 19)

… Researchers analyzing the data from studies involving more 10,000 women who took alendronate or raloxifene found that very small percentage of the women appeared to lose BMD over the first year … (Reader's Digest, August 2002, p. 20)

… U.S. researchers with Framingham Heart Study in Boston tracked 6,859 people with normal blood pressure for 12 years … (Reader's Digest, May 2002, p. 20)

---------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 07

---------------------------------------------------------------------------------------------------

… according to a Tuft University survey. Scientists tested blood of 2,999 participants; … (Reader's Digest, March 2002, p. 132)

… Doctors at the National Eye Institute in America ranked 3,640 patients by the stage of their disease; early … (Reader's Digest, April 2002, p. 20)

… Brenda Pennix, a gerontologist at Wake Forest University, North Carolina, and colleagues follows 2,847 people over the age of 55--both with and without heart disease--for four years to trace the effects of depression. … (Reader's Digest, February 2002, p. 19)

---------------------------------------------------------------------------------------------------
Bab 07
---------------------------------------------------------------------------------------------------

3. Pengujian

- Hukum yang diturunkan secara induktif perlu diuji (biasanya diuji terus menerus, apa lagi ketika ditemukan kondisi atau cara atau alat baru)
- Pengujian terjadi pada penelitian yang menggunakan hukum itu
- Pengujian dapat juga terjadi karena ada kondisi baru sehingga ingin dilihat reliabilitasnya

---------------------------------------------------------------------------------------------------
Bab 07
---------------------------------------------------------------------------------------------------

5. Kelemahan Induktivisme

- Mungkin saja ada kekeliruan pada observasi
- Observasi perlu dibantu dengan teori lain, sedangkan teori lain mungkin saja keliru
- Terjadi lompatan dari kasus ke generalisasi yang mungkin saja ada kasus yang bertentangan

---

Bab 07

---

E. Kekeliruan pada Logika Induktif

1. Kekeliruan Penerapan

- Di dalam penerapannya, dapat terjadi kekeliruan
- Kekeliruan meliputi semua jenis logika induktif
- Kekeliruan terjadi karena melanggar aturan
- Pada kekeliruan, generalisi tidak valid

---

Bab 07

---

2. Kekeliruan generalisasi

(a) generalisasi terburu-buru didasarkan pada kasus yang terlalu sedikit

(b) generalisasi tidak didasarkan pada kasus yang reprresentatif

3. Kekeliruan dengan alasan post hoc

Hanya mengambil fakta bahwa suatu peristiwa mendahului peristiwa lainnya sebagai alasan untuk hubungan kosalitas

-----------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 07

-----------------------------------------------------------------------------------------------------

4. Kekeliruan salah pakai hipotesis yang bertentangan dengan fakta

Menganggap pasti hasil dari keadaan hipotetik pada hal hasil itu masih diragukan

5. Kekeliruan karena perluasan yang keliru

Perluasan dari sesuatu sementara perluasan tidak termasuk ke dalam argumentasi untuk sesuatu itu

6. Keliru karena analogi yang keliru

Analogi pada hal yang kurang kemiripannya

Bab 8

Perangkat Ilmu

---

Bab 08

---

Bab 08
Perangkat Ilmu

A. Besaran Ilmiah

1. Besaran dan Struktur Ilmu

Ilmu memiliki struktur
Struktur ilmu terdiri atas istilah-istilah
Sejumlah istilah besaran dibahas di sini

---

Bab 08

---

2. Atirbut dan Subyek

Atribut

- Atribut adalah abstraksi ciri dari sesuatu, seperti tinggi pada meja, nilai ujian pada mahasiswa, harga pada saham

- Penelitian dilakukan terhadap atribut

---

Bab 08

---

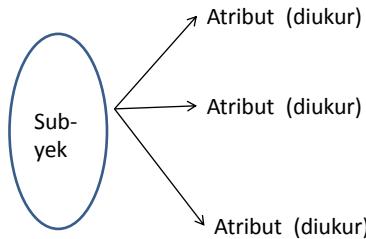
Subyek

Subyek adalah pemilik atribut, seperti

- meja pada tinggi meja,
- mahasiswa pada nilai ujian mahasiswa,
- saham pada harga saham

Subyek dapat berbentuk

- makhluk
- benda
- peristiwa

---

Bab 08

---

Contoh atribut dan subyeknya

| Atribut | Subyek | |
|---|---|---|
| Kepemimpinan | manajer | (orang) |
| Hasil belajar | mahasiswa | (orang) |
| Kecepatam lari | kancil | (hewan) |
| Kekuatan | gajah | (hewan) |
| Kesuburan | pohon mangga | (tumbuhan) |
| Nilai | saham | (benda) |
| Titik didih | air | (benda) |
| Keterjualan | rumah | (benda) |
| Kecepatan | olah data | (peristiwa) |
| Temperatur | kebakaran | (peristiwa) |
| Kelancaran | penjualan | (peristiwa) |

-----------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 08

-----------------------------------------------------------------------------------------------------

3. Fakta

Atribut dapat berentuk fakta

- Merupakan ungkapan tentang hal yang benar (dapat diuji)
- Biasanya dinyatakan di dalam bentuk sekor atau data
- Sering dicatat melalui inventori (misalnya melalui kuesioner).

-----------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 08

-----------------------------------------------------------------------------------------------------

- **fact** is a pragmatic truth, a statement that can, at least in theory, be checked and confirmed. Facts are often contrasted with opinions and beliefs, statements which are held to be true, but are not amenable to pragmatic confirmation

-----------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 08

-----------------------------------------------------------------------------------------------------

Contoh fakta

Umur di dalam tahun
Tingkat pendidikan
Tempat lahir
Jumlah mahasiswa
Luas kampus
Gaji karyawan

Biasanya diperoleh melalui inventori

-----------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 08

-----------------------------------------------------------------------------------------------------

4. Data, Sekor, dan Skala

Data

- Atribut dapat berbentuk data dan sekor
- Data merupakan sepotong informasi tentang hasil pengamatan atau pengukuran yang obyektif, berbentuk

Deskripsi
Numerik

- Memerlukan alat ukur yang valid dan dapat dipercaya hasil ukurnya
- Biasanya diperoleh melalui pengukuran

---

Bab 08

---

- **Data** are pieces of information that represent the qualitative or quantitative attributes of a variable or set of variables. Data (plural of "datum", which is seldom used) are typically the results of measurements and can be the basis of graphs, images, or observations of a set of variables. Data are often viewed as the lowest level of abstraction from which information and knowledge are derived.

---

Bab 08

---

Sekor

- Angka atau bilangan yang diberikan kepada atribut dari subyek melalui aturan tertentu (pengukuran) dan berbentuk

  Numerik

- Memerlukan alat ukur yang valid dan dapat dipercaya hasil ukurnya

---

Bab 08

---

Skala

Aturan untuk menyatakan data dan sekor ke dalam bentuk angka
Jenis skala

- Dikotomi dan politomi
- Diskrit dan kontinu
- Unidimensi dan multidimensi

---

Bab 08

---

Contoh sekor dengan skala dikotomi

| Responden | Butir | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| A | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| B | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| C | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| D | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| E | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

-----------------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 08

-----------------------------------------------------------------------------------------------------------

Contoh sekor dengan skala politomi

| Responden | Butir | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| A | 1 | 4 | 3 | 2 | 5 | 4 |
| B | 2 | 3 | 4 | 1 | 5 | 3 |
| C | 2 | 4 | 2 | 2 | 4 | 4 |
| D | 1 | 5 | 3 | 3 | 4 | 5 |
| E | 1 | 4 | 3 | 2 | 4 | 4 |

-----------------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 08

-----------------------------------------------------------------------------------------------------------

5. Atribut Konstanta dan Variabel

Atribut dapat berbentuk konstanta atau variabel

Konstanta

- Nilai konstanta adalah tetap atau tidak berubah
- Konstanta terdapat di matematika, fisika, kimia, dan lainnya

----------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 08

----------------------------------------------------------------------------------------------------

Contoh konstanta

Konstanta $\pi$ = perbandingan di antara keliling dan diameter lingkaran

$\pi$ = 3,1415926535 8 979323846 2643383279 5028841971 6939937510 5820974944
5923078164 0628620899 8628034825 3421170679 8214808651 3282306647 0938446095
5058223172 5359408128 4811174502 8410270193 8521105559 6446229489 5493038196
4428810975 6659334461 2847564823 3786783165 2712019091 4564856692 3460348610
4543266482 1339360726 0249141273 7245870066 0631558817 4881520920 9628293540
9171536436 7892590360 0113305305 4882046652 1384146951 9415116094 3305727036
5759591953 0921861173 8193261179 3105118548 0744623799 6274956735 1885752724
8912279381 8301194912 9833673362 4406566430 8602139494 6395224737 1907021798
6094370277 0539217176 2931767523 8467481846 7669405132 0005681271 4526356082
7785771342 7577896091 7363717872 1468440901 2249534301 4654958537 1050792279
6892589235 4201995611 2129021960 8640344181 5981362977 4771309960 5187072113
4999999837 2978049951 0597317328 1609631859 5024459455 3469083026 4252230825
3344685035 2619311881 7101000313 7838753886 5875332083 8142061717 7669147303
5982534904 2875546873 1159562863 8823537875 9375195778 1857780532 1712268066
1300192787 6611195909 2164201989 . . .

Bab 08

----------------------------------------------------------------------------------------------------

Variabel

Atribut variabel mencakup

- Variabel matematik atau tidak acak (nilanya dapat sepenuhnya ditentukan)
- Variabel probabilistik atau acak (nilainya tidak dapat sepenuhnya ditentukan)

---

Bab 08

---

- A **variable** (pronounced /ˈvɛərɪəbl/) is a symbol that stands for a value that may vary; the term usually occurs in opposition to *constant*, which is a symbol for a non-varying value, i.e. completely fixed or fixed in the context of use. The concepts of constants and variables are fundamental to all modern mathematics, science, engineering, and computer programming.

---

Bab 08

---

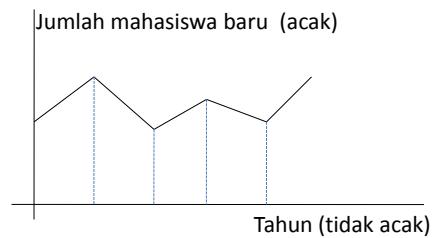
Contoh variabel tidak acak

- Kecepatan jatuh   v = gt   v = variabel kecepatan
  t = variabel waktu
  g = konstanta gravitasi

- Tanggal   (pada catatan kurs valuta asing)
- Semester   (pada catatan hasil belajar)

Bab 08

Contoh variabel acak

- Tampilan hasil lemparan dadu
- Nomor berhadiah pada undian
- Kurs valuta asing
- Nilai ujian
- Jumlah mahasiswa baru

Bab 08

Keterukuran Atribut

Atribut manifes : atribut dapat langsung diukur

- Contoh : tinggi badan
  langsung diukur dengan meteran

  : harga barang
  langsung diukur dengan rupiah

  : sekor ujian
  langsung diukur dengan bilangan (0 sampai 100)

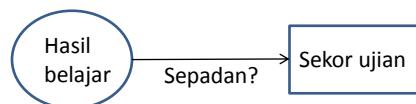
Bab 08

Atribut Laten : atribut tidak dapat langsung diukur

- Contoh : mengukur hasil belajar
  tersembunyi di dalam penguasaan pelajaran

  : mengukur sikap
  tersembunyi di dalam diri orang

  : mengukur kepribadian
  tersembunyi di dalam pribadi orang

---

Bab 08

---

Lambang atribut

- Atribut sering dinyatakan dalam bentuk lambang
- Lambang atribut dapat berbentuk:

- Gambar

  🚹 🐈 ✸ ☽ . . .

- Abjad Latin

  A B X Y a b c . . .

- Abjad Yunani

  Φ Δ Γ Ω α β μ . . .

- Sering ditambahkan dengan lambang indeks atau pangkat

---

Bab 08

---

Abjad Yunani

| Nama | Kapital | kecil |
|---|---|---|
| alpha | Α | α |
| beta | Β | β |
| gamma | Γ | γ |
| delta | Δ | δ |
| epsilon | Ε | ε |
| zeta | Ζ | ζ |
| eta | Η | η |
| theta | Θ | θ |
| iota | Ι | ι |
| kappa | Κ | κ |
| lambda | Λ | λ |
| mu | Μ | μ |

| Nama | Kapital | kecil |
|---|---|---|
| nu | Ν | ν |
| xi | Ξ | ξ |
| omicron | Ο | ο |
| pi | Π | π |
| rho | Ρ | ρ |
| sigma | Σ | σ ς |
| tau | Τ | τ |
| upsilon | Υ | υ |
| phi | Φ | φ |
| khi | Χ | χ |
| psi | Ψ | ψ |
| omega | Ω | ω |

---

Bab 08

---

6. Faktor

- Faktor sering dimaksudkan sebagai variabel penyebab

  Sebab -----→ akibat
  (faktor)

- Faktor juga diartikan sebagai kumpulan atribut sejenis

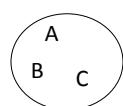
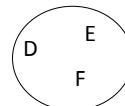
---

Bab 08

---

- Faktor sebagai atribut sejenis

A B C — Faktor 1

D E F — Faktor 2

| Faktor 1 | Faktor 2 |
|---|---|
| A = Membaca | D = Tambah |
| B = Menulis | E = Kurang |
| C = Berbicara | F = Kali |

Faktor 1 = verbal    Faktor 2 = numerik

--------------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 08

--------------------------------------------------------------------------------------------------------

Analisis Faktor

| Ujian atau kuesioner | Bidang | Ujian |
|---|---|---|
| 1 | sikap | ? |
| 2 | minat | ? |
| 3 | bakat | ? |
| 4 | | |
| 5 | | |
| 6 | | |
| 7 | | |
| 8 | | |
| 9 | | |

Ujian atau kuesioner mana masuk bidang mana?

Dianalisis melalui analisis faktor
Bidang sebagai faktor

--------------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 08

--------------------------------------------------------------------------------------------------------

Analisis Faktor

| Ujian atau kuesioner | Bidang | Ujian |
|---|---|---|
| 1 | sikap | 1 2 3 |
| 2 | minat | 4 5 6 |
| 3 | bakat | 7 8 9 |
| 4 | | |
| 5 | | |
| 6 | | |
| 7 | | |
| 8 | | |
| 9 | | |

Apa betul ujian itu masuk bidang itu?

Dianalisis melalui analisis faktor (konfirmatori)
Bidang sebagai faktor

---

Bab 08

---

7. Definisi

Suatu kalimat yang menggambarkan arti dari suatu kata (istilah)

Jenis definisi (di antaranya)

- Definisi substansi
- Definisi operasional

---

Bab 08

---

Definisi substansi: Menggambarkan arti dari substansi kata atau istilah

Definisi operasional: Menunjukkan cara untuk memperoleh nilai kuantitas melalui pengukuran

---

Bab 08

---

- A **definition** is a passage (usually prose) describing the meaning of a word or phrase. The term to be defined is known as the **definiendum** (Latin: *what is to be defined*). The words which define it are known as the **definiens** (Latin: *what defines*).[

- An **operational definition** is a demonstration of a process – such as a variable, term, or object – in terms of the specific process or set of validation tests used to determine its presence and quantity.

---

Bab 08

---

Contoh definisi

At one meeting of the Academy in ancient Athens, the Platonists are said to have defined man as "a featherless animal with two feet." When Diogenes heard the definition, he plucked all the feathers off a cock, took the poor bird to the Academy where the Platonists were in solemn conclave, threw it down among them and said, "Plato's man." Whereupon the members put their heads together again and after appropriate consideration of the matter added to the definition the phrase "without claws." (quoted from Ralph Brosoli, *The Definition of Definition*, as quoted by Morris Freilich)

----------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 08

----------------------------------------------------------------------------------------------------

8. Konsep

Konsep adalah idea atau abstraksi tentang sesuatu yang memiliki ciri empirik

Misalnya: Konsep dari
- Mahasiswa
- Karyawan
- Manajer
- Komputer
- Jurusan teknik elektro
- Bayi
- Anak remaja

Dicari dari literatur
(studi literatur)

----------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 08

----------------------------------------------------------------------------------------------------

- Concepts

There are two prevailing theories in contemporary philosophy which attempt to explain the nature of **concepts** (abstract term: **"conception"**). The representational theory of mind proposes that concepts are mental representations, while the semantic theory of concepts (originating with Frege's distinction between concept and object) holds that they are abstract objects.[1] Ideas are taken to be concepts, although abstract concepts do not necessarily appear to the mind as images as some ideas do.[2] Many philosophers consider concepts to be a fundamental ontological category of being.

------------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 08

------------------------------------------------------------------------------------------------------

9. Konstruk

Istilah atau besaran abstrak yang dikonstruksi oleh para pakar; uraian tentang pengertiannya dideskripsikan secara lengkap

Konstruk ditemukan di dalam literatur (studi literatur)

------------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 08

------------------------------------------------------------------------------------------------------

- Construct

A **social construction** or **social construct** is any phenomenon "invented" or "constructed" by participants in a particular culture or society, existing because people agree to behave as if it exists or follow certain conventional rules. One example of a social construct is social status. Another example of social construction is the use of money, which is worth anything only because society has agreed to treat it as valuable.

---
Bab 08
---

Sejumlah konstruk

- Sikap
- Minat
- Inteligensi
- Kepemimpinan
- Agresivitas
- Status sosial ekonomi
- Produktivitas
- Keberhasilan belajar
- Kepuasan kerja

Biasanya berbentuk atribut laten

---
Bab 08
---

Atribut dapat memiliki arti berbeda karena

bidang ilmu berbeda
aliran berbeda pada bidang ilmu yang sama
pakar yang berbeda pada aliran dan bidang ilmu yang sama

---

Bab 08

---

Konstruk pada bidang ilmu berbeda memiliki arti berbeda

- Sikap (psikologi, antropologi, sosiologi, pendidikan)
- Dampak (mekanika, sosiologi)
- Entropi (termodinamika, informasi)
- Momentum (mekanika, komunikasi)
- Field (fisika, ilmu komputer)

---

Bab 3

---

Konstruk pada bidang ilmu berbeda memiliki arti berbeda

- Sikap (psikologi, antropologi, sosiologi, pendidikan)
- Dampak (mekanika, sosiologi)
- Entropi (termodinamika, informasi)
- Momentum (mekanika, komunikasi)
- Field (fisika, ilmu komputer)

---

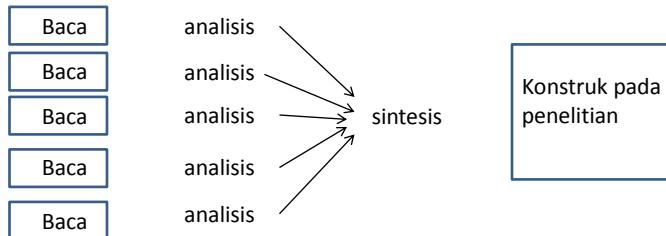
Bab 08

---

Menyusun konstruk di dalam penelitian

- Membaca secara luas tentang konstruk bersangkutan (bisa berbeda)
- Menguraikan setiap bacaan
- Menggabungkan sesuai dengan konteks penelitian



---

Bab 08

---

Kesahihan atribut konstruk

- Pada teori pengukuran kesahihan konstruk perlu diperiksa
- Pemeriksaan melalui validitas konstruk

- Metoda yang umum dipakai adalah metoda konvergensi
  metoda diskriminan

(lihat metodologi penelitian)

-----------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 08

-----------------------------------------------------------------------------------------------------

B. Aturan Ilmiah

1. Aksioma dan Asumsi

- Aksioma dan asumsi adalah sama
- Aksioma digunakan pada logika dan matematika
- Asumsi digunakan pada filsafat dan ilmu

- Aksioma dan asumsi adalah suatu pernyataan yang diterima tanpa pembuktian serta dapat digunakan sebagai dasar (premis) untuk deduksi

-----------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 08

-----------------------------------------------------------------------------------------------------

- Axiom

an **axiom** or **postulate** is a proposition that is not proved or demonstrated but considered to be either self-evident, or subject to necessary decision. Therefore, its truth is taken for granted, and serves as a starting point for deducing and inferring other (theory dependent) truths.

---

Bab 08

---

- Asumsi

An **assumption** is a proposition that is taken for granted, as if it were true based upon presupposition without preponderance of the facts.

---

Bab 08

---

Contoh aksioma

- Hanya ada satu garis lurus yang menghubungkan dua titik yang diketahui

A --------------------------- B

- Jika suatu titik O bergerak dari A ke B sepanjang suatu garis lurus AB, maka O harus melewati suatu titik yang membagi AB ke dalam dua bagian yang sama besarnya

--A-----------------0-----------------B--

---

Bab 08

---

- Contoh asumsi

Asumsi dari Aristoteles
- Benda berat jatuh lebih cepat dari benda ringan
- Benda yang bergerak akan berhenti dengan sendirinya
- Alam semesta terbuat dari tanah, air, udara, api, dan unsur kelima (quintessential)

Asumsi Ptolemaeus
- Semua benda langit beredar mengelilingi bumi dalam bentuk lingkarran

Asumsi Determinisme
- Di dalam alam ada sebab-akibat
- Di dalam alam ada keteraturan

Asumsi Empirisisme
- Ada pengalaman, klasifikasi, kuantifikasi, hubungan, serta pendekatan ke kebenaran

---

Bab 08

---

2. Postulat

- Postulat adalah suatu pernyataan yang diterima tanpa pembuktian serta dapat digunakan sebagai dasar (premis) untuk deduksi
- Berbeda dengan aksioma, postulat masih diusahakan untuk dibuktikan
- Karena kemiripan mereka, aksioma dan postulat sering dianggap sama

---

Bab 08

---

Contoh postulat di fisika

Postulat Ekivalensi Massa

- Hukum lembam Newton menggunakan massa lembam, m

$$G = ma$$

- Hulum gravitasi Newton menggunakan massa gravitasi, m dan M

$$G = \gamma \frac{mM}{r^2}$$

- Massa m (lembam dan gravitasi) dipostulatkan sama

---

Bab 08

---

Contoh postulat di bidang kesehatan

Postulat Robert Koch (berupa etiologi spesifik)

- mikroba tertentu menyebabkan penyakit tertentu (setelah Pasteur menemukan mikroba)
- dengan kata lain: setiap penyakit disebabkan oleh satu sebab mikroba tertentu

---

Bab 08

---

3. Masalah, Hipotesis, dan Eksperimen

Masalah

- Masalah adalah rumusan pertanyaan ilmiah yang memerlukan jawaban (biasanya belum terjawab atau jawaban yang ada masih diragukan)
- Sebaiknya dirumuskan dalam bentuk kalimat tanya serta diakhiri dengan tanda tanya (?)
- Berisikan atribut dan subyek yang biasanya berkaitan dengan
  - pertanyaan tentang ciri
  - pertanyaan tentang perbandingan atribut, atau
  - pertanyaan tentang ketergantungan atribut

---

Bab 08

---

Klasifikasi pertanyaan menurut Dillon

- First order : property
- Second order : comparison
- Third order : contingency

(lihat metodologi penelitian)

---

Bab 08

---

Contoh masalah

- Mana lebih cepat, olah data melalui quick sort atau bubble sort?
- Apakah ada hubungan di antara harga barang di toko dengan banyaknya pembeli?
- Apakah ada hubungan di antara motivasi belajar mahasiswa dengan hasil ujian mereka?

---

Bab 08

---

Hipotesis

- Hipotesis deduktif adalah rumusan pernyataan ilmiah sebagai jawaban terhadap masalah serta masih memerlukan pengujian empiris
- Hipotesis induktif adalah rumusan pernyataan tentang data yang diduga ada keteraturannya

-------------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 08

-------------------------------------------------------------------------------------------------------

- Hipotesis

A **hypothesis** (from Greek *ὑπόθεσις* [i  poθesis]) consists either of a suggested explanation for an observable phenomenon or of a reasoned proposal predicting a possible causal correlation among multiple phenomena. The term derives from the Greek, *hypotithenai* meaning "to put under" or "to suppose." The scientific method requires that one can test a **scientific hypothesis**. Scientists generally base such hypotheses on previous observations or on extensions of scientific theories. Even though the words "hypothesis" and "theory" are often used synonymously in common and informal usage, a scientific *hypothesis* is not the same as a scientific *theory*. A hypothesis is never to be stated as a question, but always as a statement with an explanation following it. It is not to be a question because it states what the experimenter thinks will occur. Hypotheses are usually written in the "if-then form": If X, then Y.

-------------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 08

-------------------------------------------------------------------------------------------------------

Contoh hipotesis deduktif

- Dalam olah data, quick sort lebih cepat daripada bubble sort.
- Terdapat hubungan negatif di antara harga barang di toko dengan jumlah pembeli
- Terdapat hubungan positif di antara motivasi belajar mahasiswa dengan hasil ujian mereka

---

Bab 08

---

Contoh hipotesis induktif

- Semua burung gagak berbulu hitam
- Ikan berwarna cerah lebih agresif dari ikan berwarna redup
- Setelah berlari-lari, anjing menjulurkan lidah

---

Bab 08

---

- Eksperimen

  Eksperimen ilmiah adalah cara mencari hubungan di antara atribut melalui percobaan

  Ada eksperimen laboratorium dan ada eksperimen lapangan

---

Bab 08

---

- Eksperimen
- In scientific inquiry, an **experiment** (Latin: *ex- periri*, "to try out") is a method of investigating causal relationships among variables. An experiment is a cornerstone of the empirical approach to acquiring data about the world and is used in both natural sciences and social sciences. An experiment can be used to help solve practical problems and to support or negate theoretical assumptions.

- Field experiments are so named in order to draw a contrast with laboratory experiments. Often used in the social sciences, and especially in economic analyses of education and health interventions, field experiments have the advantage that outcomes are observed in a natural setting rather than in a contrived laboratory environment. However, like natural experiments, field experiments suffer from the possibility of contamination: experimental conditions can be controlled with more precision and certainty in the lab...

---

Bab 08

---

4. Dalil dan Hukum Ilmiah

- Dalil dan hukum ilmiah memiliki arti yang sama
- Dalil digunakan pada matematika
- Hukum digunakan pada ilmu

- Dalil (teorema)

Dalil adalah keteraturan yang tidak berubah tentang hubungan besaran

---

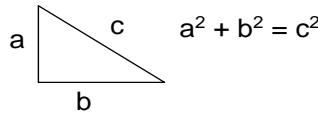
Bab 08

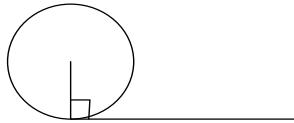
---

Contoh dalil

Dalil Pythagoras

a
c
b

$a^2 + b^2 = c^2$

Dalil Garis Singgung
Garis singgung tegak lurus kepada jari-jari

---

Bab 08

---

- Dalil (teorema)

  a **theorem** is a statement proved on the basis of previously accepted or established statements such as axioms.

---

Bab 08

---

Hukum ilmiah

- Hukum ilmiah adalah keteraturan yang tidak berubah tentang gejala alam (tanpa perlu menjelaskan mengapa)

- Jenis hukum

  Konstitutif
  Urutan
  Hubungan
  Sebab-akibat (kosalitas)

---

Bab 08

---

- Hukum ilmiah

  The main difference between a scientific law and a theory is that a law does not include a model or explanation; it is simply an observation. Put colloquially, "the world works like this, but we don't completely understand why". As such, a law limited in applicability to circumstances resembling those already observed, and is often found to be false when extrapolated. Ohm's law only applies to constant currents, Newton's law of universal gravitation only applies in weak gravitational fields, the early laws of aerodynamics such as Bernoulli's principle do not apply in case of compressible flow such as occurs in transonic and supersonic flight, Hooke's law only applies to strain below the elastic limit, etc.

---

Bab 08

---

Contoh hukum

- Konstitutif

  Organisasi terdiri atas anggota dan pengurus
  Zat terdiri atas molekul

- Urutan

  Pendidikan berurutan dari SD, SMP, SMA, Perguruan tinggi
  Sebab mendahului akibat

---

Bab 08

---

Hubungan

- Hukum Boyle tentang gas ideal $pV = RT$
- Hukum Senllius tentang cahaya $\alpha_p = \alpha_m$
- Hukum Coulomb tentang listrik $G = k\, q\, Q / r^2$
- Hukum Hooke tentang pegas $G = - ks$
- Hukum Avogadro Di dalam satu gram-mol zat terdapat $6.\ 10^{23}$ molekul

---

Bab 08

---

- Di bidang psikologi
  - Hukum Fechner $W = (c/\ln k) \ln M$
  - Hukum Weber $\ln W = (h/k) \ln S + \ln C_4$
  - Hukum Steven $R = \lambda (S - s)^n$

---

Bab 08

---

Jenis Hukum dilihat dari Sumber

Hukum teoretik
- mengacu kepada sesuatu atau ciri yang tidak dapat diobservasi secara langsung

  mis. Hukum Avogadro tentang jumlah molekul di dalam satu gram-mol

Hukum empirik
- generalisasi yang mengacu kepada obyek atau ciri yahg dapat diobservasi secara langsung

  mis. Hukum Boyle tentang tekanan dan volume gas

  ada kalanya berbentuk pendekatan (approximation)

-----------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 08

-----------------------------------------------------------------------------------------------------

Jenis Hukum dilihat dari Ketepatan

Hukum universal

- menunjukkan keteraturan yang berlaku tanpa perkecualian
  mis. Hukum Newton
  gerak komet, gerhana, dapat diprediksi dengan kecermatan tinggi

Hukum statistik

- menunjukkan keteraturan menurut suatu persentase tertentu (berdasarkan probabilitas)
  mis. Prediksi cuaca, keluruhan inti atom uranium
  dapat melakukan prediksi dengan kecermatan agak rendah

-----------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 08

-----------------------------------------------------------------------------------------------------

5. Konjektur

Konjektur adalah dugaan yang belum didukung oleh argumentasi yang mantap

Konjektur tidak semantap aksioma, hipotesis, atau teori

----------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 08

----------------------------------------------------------------------------------------------------

- Conjecture

In scientific philosophy, Karl Popper pioneered the use of the term "conjecture" to indicate a proposition which is presumed to be real, true, or genuine, mostly based on inconclusive grounds, in contrast with a hypothesis (hence *theory*, *axiom*, *principle*), which is a testable statement based on accepted grounds.

----------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 08

----------------------------------------------------------------------------------------------------

C. Penjelasan Ilmiah

1. Model atau Paradigma dan Simulasi

Paradigma

- Secara luas, paradigma adalah semua bentuk yang biasa kita gunakan sehingga menjadi model dari kehidupan kita
- Secara sempit, model atau paradigma adalah bentuk contoh guna mempermudah pemahaman tentang sesuatu (konsep, hukum, atau teori)

Bab 08

Wujud Paradigma

- model fisik **(**maket bangunan, manekin)
- model matematika (rumus)
- simulasi (planetarium)

- Paradigma

- The word **paradigm** (pronounced /ˈpærədaɪm/; from Greek: παράδειγμα (*paradeigma*), composite from para- and the verb δείκνυμι "to show", as a whole -roughly- meaning "example") has been used in linguistics and science to describe distinct concepts.
- Historian of science Thomas Kuhn gave this word paradigm its contemporary meaning when he adopted it to refer to the set of practices that define a scientific discipline during a particular period of time
- within normal science, the paradigm is the set of exemplary experiments that are likely to be copied or emulated.
- An example of a currently accepted paradigm would be the standard model of physics

Bab 08

Pergeseran paradigma

- Perpindahan dari satu paradigma ke paradigma lain
- Dalam hal teori, perpindahan dari satu teori ke teori lain
- Misal Teori panas (api) phlogiston
  oksidasi
  tenaga

Bab 08

- Pergeseran paradigma

  Paradigm shifts tend to be most dramatic in sciences that appear to be stable and mature, as in physics at the end of the 19th century. At that time, physics seemed to be a discipline filling in the last few details of a largely worked-out system. In 1900, Lord Kelvin famously stated, "There is nothing new to be discovered in physics now. All that remains is more and more precise measurement." Five years later, Albert Einstein published his paper on special relativity, which challenged the very simple set of rules laid down by Newtonian mechanics, which had been used to describe force and motion for over two hundred years. In this case, the new paradigm reduces the old to a special case in the sense that Newtonian mechanics is still a good model for approximation for speeds that are slow compared to the speed of light.

---

Bab 08

---

- Simulasi

Tiruan benda sesungguhnya, peristiwa, atau proses berkenaan dengan ciri-ciri tertentu

---

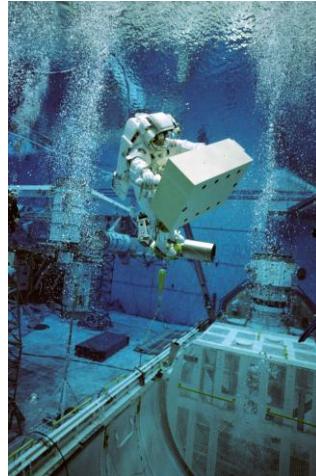
Bab 08

---

- Simulasi

- **Simulation** is the imitation of some real thing, state of affairs, or process. The act of simulating something generally entails representing certain key characteristics or behaviours of a selected physical or abstract system.
- Simulation is used in many contexts, including the modeling of natural systems or human systems in order to gain insight into their functioning.[1] Other contexts include simulation of technology for performance optimization, safety engineering, testing, training and education. Simulation can be used to show the eventual real effects of alternative conditions and courses of action.

Bab 08

Simulasi tanpa gravitasi

Bab 08

Simulasi naik kuda

---

Bab 08

---

- **Type of models**
- Active models Active models that attempt to reproduce living anatomy or physiology are recent developments. The famous "Harvey" mannikin was developed at the University of Miami and is able to recreate many of the physical findings of the cardiology examination, including palpation, auscultation, and electrocardiography.
- Interactive models More recently, interactive models have been developed that respond to actions taken by a student or physician.[citation needed] Until recently, these simulations were two dimensional computer programs that acted more like a textbook than a patient. Computer simulations have the advantage of allowing a student to make judgements, and also to make errors. The process of iterative learning through assessment, evaluation, decision making, and error correction creates a much stronger learning environment than passive instruction.
- Computer simulators Simulators have been proposed as an ideal tool for assessment of students for clinical skills.[12]

---

Bab 08

---

2. Proposisi dan Prinsip

Proposisi

- Proposisi adalah istilah umum untuk pernyataan ilmiah yang memiliki kemungkinan benar (true) dan palsu (false)
- Hipotesis adalah suatu bentuk proposisi; demikian juga dengan hukum, teori, dan pernyataan ilmiah lainnya

---

Bab 08

---

Prinsip

Prinsip adalah hukum yang mendasar seperti

- Prinsip ekonomi
- Prinsip fisika kuantum
- Prinsip indeterminisme Heisenberg

---

Bab 08

---

- Prinsip

A **principle** is a comprehensive and fundamental law, doctrine, or assumption. It can be a rule or code of conduct. It can be a law or fact of nature underlying the working of an artificial device.

---

Bab 08

---

3. Teori Ilmiah

Teori ilmiah adalah hasil pemikiran manusia yang menjelaskan gejala alam termasuk hukum ilmiah

Akan dibicarakan lebih lanjut di Bab 09

---

Bab 08

---

- A theory, in the *scientific sense* of the word, is an analytic structure designed to explain a set of *empirical observations*. A scientific theory does two things:
- it identifies this set of distinct observations as a class of phenomena, and
- makes assertions about the underlying reality that brings about or affects this class.
- In the scientific or empirical tradition, the term "theory" is reserved for ideas which meet baseline requirements about the kinds of empirical observations made, the methods of classification used, and the consistency of the theory in its application among members of the class to which it pertains. These requirements vary across different scientific fields of knowledge, but in general theories are expected to be functional and parsimonious: i.e. a theory should be the simplest possible tool that can be used to effectively address the given class of phenomena.

---

Bab 08

---

Teori dinamika (kinematika) gas

Menerangkan hukum Boyle (pV = RT)

- Gas terdiri atas molekul yang bergerak menurut gerak Brown
- Molekul gas menabrak dinding bejana → tekanan
- Jika volume diperbesar, tabrakan berkurang → tekanan turun
- Jika volume diperkecil, tabrakan bertambah → tekanan naik

---

Bab 08

---

Teori ekstrim pada gejala alam

Menerangkan hukum Snellius

- Sungai berkelok karena mencari hambatan terkecil
- Arus listrik terbesar pada hambatan terkecil
- Tempuhan terpendek dicapai cahaya jika $\alpha_p = \alpha_m$

---
Bab 08
---

4. Parsimoni

- Dikenal juga sebagai pisau cukur Ockham
- Parsimoni adalah cara memilih pernyataan berdasarkan kesederhanaan pernyataan itu
- Parsimoni menentukan bahwa pernyataan perlu dibuat sesederhana mungkin

---
Bab 08
---

D. Perkembangan Ilmu

1. Penemuan Hukum (dan Teori)

- segera diakui (penemu partikel W langsung memperoleh hadiah Nobel)
- ditolak dulu, baru kemudian diakui (temuan ion oleh Svante Arrhenius)
- baru diakui setelah penemunya meninggal (hukum Mendel)
- penemunya lebih dari seorang di tempat lain (telepon)
- diterima tetapi kemudian ditolak (bumi datar)

Di beberapa cabang ilmu, penemuan yang hebat memperoleh hadiah

Bab 08

Svante Arrhenius

Gregor Mendel

Bab 08

2. Kecepatan Perkembangan Ilmu

Perpustakaan melipatdua dalam 18 tahun
Publikasi ilmiah
Organisasi ilmuwan
Kecepatan buatan
Waktu di antara teori ke teknologi

Bab 09

Teori Ilmiah

---



---

Bab 09
Teori Ilmiah

A. Perkembangan Teori Ilmiah

1. Kedudukan Teori

- Teori menduduki tempat tertinggi di dalam peringkat ilmu

---

Bab 09

---

Hukum ilmiah

Merumuskan bentuk keteraturan alam (ada kalanya melalui rumus)

Teori ilmiah

Menjelaskan keteraturan alam

---

Bab 09

---

2. Hakikat Teori

Penganut teori

- Ada kelompok penganut teori
- Penganut dapat saja meninggalkan suatu teori
- Penganut dapat pindah menganut teori lain

Parsimoni (pisau cukur Ockham)

- Teori harus sesederhana mungkin
- Jika ada lebih dari satu teori untuk hal yang sama, teori yang paling sederhana yang dipakai

---

Bab 09

---

Pengujian terhadap teori

- Pada setiap kesempatan, teori diuji berulang kali
- Penggunaan teori dalam penelitian dapat juga diartikan sebagai pengujian terhadap teori itu

Keberlakuan teori

- Teori tidak dinyatakan sebagai benar atau palsu
- Teori hanya berlaku selama masih cocok dengan kenyataan dan ada penganutnya

---

Bab 9

---

Anomali

- Anomali adalah peristiwa adanya kenyataan yang tidak sesuai dengan teori
- Anomali dapat menimbulkan keraguan terhadap teori

Teori tandingan

- Teori tandingan adalah teori lain yang menandingi suatu teori
- Teori tandingan biasanya dapat menjelaskan apa yang tidak dapat dijelaskan oleh suatu teori

-----------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 09

-----------------------------------------------------------------------------------------------------

Pergeseran paradigma

- Peristiwa teori bergeser dari teori lama ke teori baru
- Ada kalanya terjadi pergeseran kembali ke teori lama

-----------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 09

-----------------------------------------------------------------------------------------------------

3. Kekuatan Teori

- Teori adalah hasil pikiran manusia untuk menjelaskan keteraturan alam
- Kekuatan teori terletak pada dampak teori itu terhadap kemajuan ilmu

Misal

- Benda jatuh adalah gejala biasa
- Newton menjelaskan dengan teori gravitasi
- Teori gravitasi kemudian menghasilkan perhitungan gerhana, pembuatan pesawat antariksa

---

Bab 09

---

Misal lain

- Hujan adalah hal biasa
- Ilmuwan menjelaskannya dengan teori penguapan dan pengembunan
- Dari teori ini dapat dibuat alat air conditioning

- Magnet adalah hal biasa untuk pembuatan kompas
- Ilmuwan menjelaskannya melalui teori magnet
- Dari teori ini muncul elektromagnetik dan pembuatan radio, tv, handphone

---

Bab 09

---

4. Perubahan Teori (pergeseran paradigma)

- Teori bumi datar
  Digantikan oleh teori bumi bulat

- Teori geosentrik
  Digantikan oleh teori heliosentrik

- Teori phlogiston
  Digantikan oleh teori oksidasi dan oleh teori tenaga

------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 09

------------------------------------------------------------------------------------------------------------

- Teori eter
  Melalui eksperimen, ditolak

- Teori tiada hampa
  Digantikan oleh teori hampa berdasarkan percobaan Torricelli

- Teori cahaya: gelombang dan partikel
  Disatukan di dalam teori kuantum

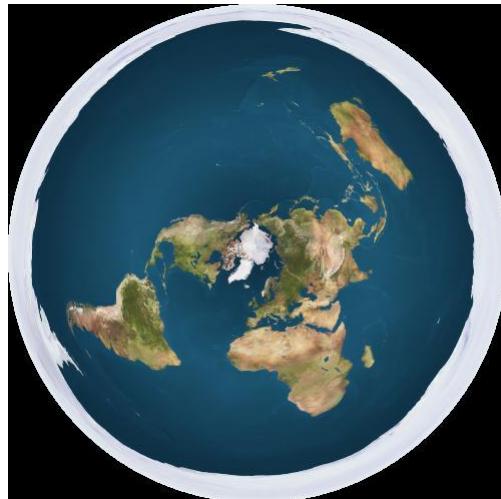
------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 09

------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Teori bumi datar dan bulat

- Dari jauh tampak tiang kapal dulu, baru kapalnya
- Bayangan bumi di gerhana bulan melengkung
- Potret dari pesawat antariksa menunjukkan bumi bulat

Bab 09
• Teori bumi datar

Bab 09
Teori bumi bulat

---

Bab 09

---

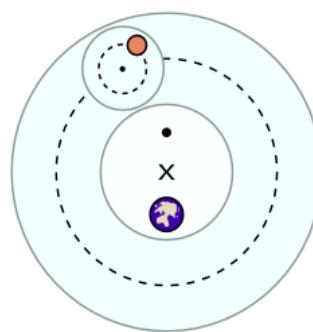
Geosentris dan heliosentris

- Tampak dari bumi, gerak planet ada kalanya maju dan ada kalanya mundur
- Teori geosentris dan heliosentris memberi penjelasan berbeda tentang gerak planet itu

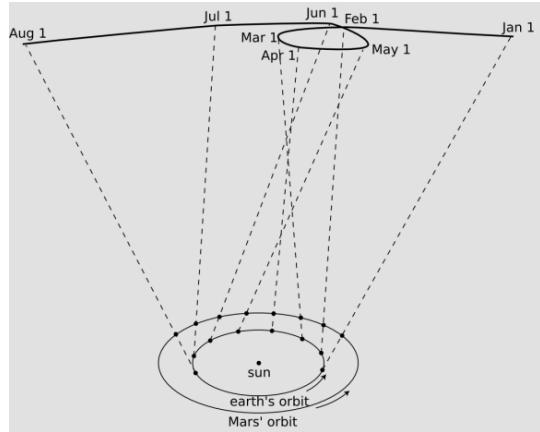
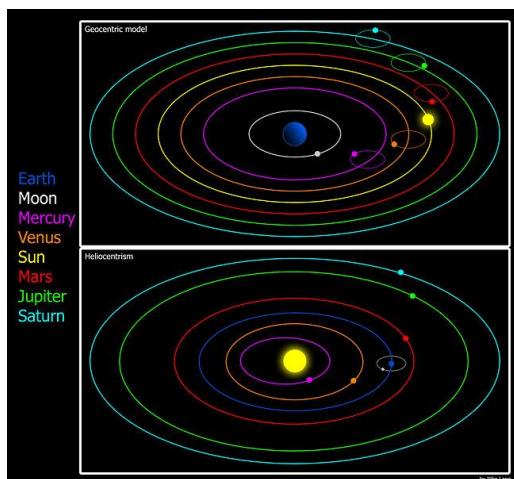
---

Bab 09

---

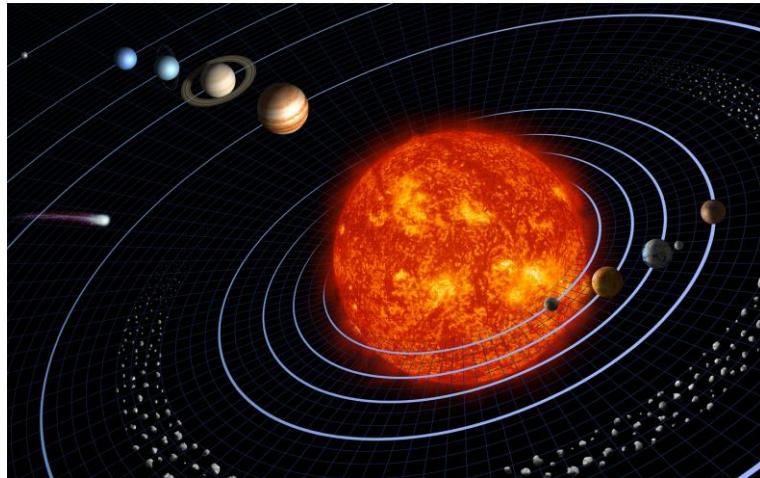
Penjelasan teori geosentris tentang gerak planet yang maju mundur

Bab 09

- Penjelasan teori heliosentris tentang gerak planet yang maju mundur

Aug 1
Jul 1
Jun 1
Feb 1
Jan 1
Mar 1
Apr 1
May 1
sun
earth's orbit
Mars' orbit

Bab 09

Teori geosentris

Teori heliosentris

Bab 09

Bab 09

Teori panas phlogiston → oksidasi → tenaga

---
Bab 08
---

Teori eter

- Teori gelombang cahaya menjelaskan bahwa cahaya merambat di eter
- Seluruh jagat raya berisi eter

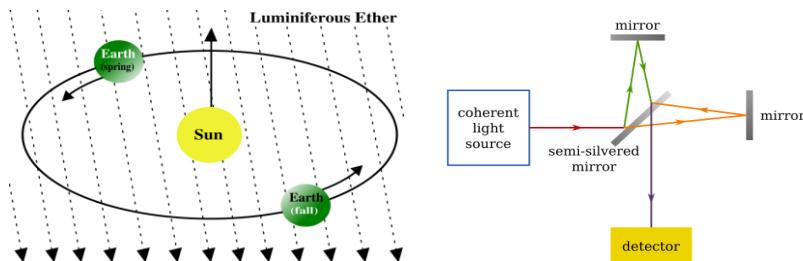
- Percobaan Michelson-Morley menunjukkan tiada eter

---
Bab 09
---

- Teori eter dan percobaan Michelson-Morley

---

Bab 09

---

Teori tiada hampa dan ada hampa

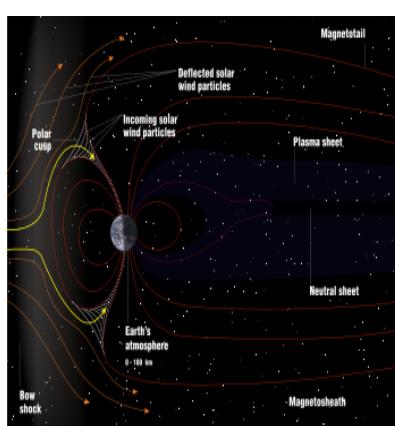
- Aristoteles mengatakan alam tidak menyukai hampa (jika ada hampa akan ada gerak yang tak hingga cepatnya)
- Torricelli mengisi tabung dengan air raksa serta membaliknya di kolam air raksa. Tinggi air raksa sekitar 76 cm, di atasnya terdapat ruang hampa
- Karena massa = tenaga ($E = mc^2$) bisa dipertanyakan apakah di wilayah hampa tidak ada tenaga?

---

Bab 09

---

- Teori tiada hampa dan ada hampa

---

Bab 09

---

Teori cahaya

- Huygens: Cahaya adalah gelombang (tidak dapat menjelaskan efek fotoelektrik)
- Newton: Cahaya adalah pancaran partikel (dapat menjelaskan efek fotoelektrik)
- Maxwell : Cahaya adalah gelombang elektromagnetik
- De Broglie: Cahaya adalah gelombang dan juga partikel (photon)

---

Bab 09

---

Ilmuwan dan Teori

- Ilmuwan dapat menganut suatu teori dan dapat juga meninggalkannya
- Ada kalanya teori yang sudah ditinggalkan bangkit lagi dan dianut lagi oleh ilmuwan
- Di sini, dilihat pandangan dari Popper, Lakatos, dan Kuhn terhadap teori

---

Bab 08

---

Kebenaran Teori

- Kita tidak dapat mengatakan teori itu benar atau tidak benar; yang dapat dikatakan bahwa teori itu masih cocok untuk menerangkan gelaja yang teramati
- Teori dapat ditinggalkan orang karena orang menganut teori lain; tetapi dalam keadaan tertentu, orang dapat kembali ke teori yang telah ditinggalkan

---

Bab 09

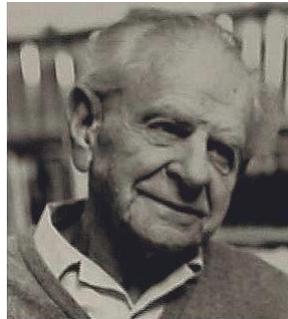
---

B. Falsifikasi Popper

1. Hakikat Teori

Karl Raimund Popper (1902-

- Penyusunan teori berlangsung melalui "imaginasi kreatif" manusia, dan bukan melalui induksi
- Teori adalah spekulatif, falsifiabel (bisa palsu), sehingga perlu diuji secara ketat
- Pengujian dapat terjadi berulang kali, tanpa batas

Bab 09

Sir Karl Popper (1902-1994)

- Karl Popper

Bab 09

2. Falsifikasi

- Untuk menjadi bagian dari ilmu, hipotesis, hukum, teori harus memiliki kemampuan untuk palsu
- Kepalsuan akan tampak manakala ada amatan logis yang tidak cocok dengan hipotesis, hukum, teori
- Hipotesis, hukum, teori yang tidak memiliki kemampuan untuk palsu, bukan bagian dari ilmu

------------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 09

------------------------------------------------------------------------------------------------------

Contoh tidak bisa falsifikasi

Psikoanalisis Freud

- Ketika ada orang menenggelamkan anak ke air, hal ini dapat diterangkan dengan alasan depresi
- Ketika ada orang menempuh bahaya menolong anak itu dari ari, hal ini diterangkan dengan alasan sublimasi
- Jadi psikoanalisis ini bisa menerangkan hal yang berlawanan, sehingga tidak pernah bisa salah
- Ini bukan bagian dari ilmu

------------------------------------------------------------------------------------------------------

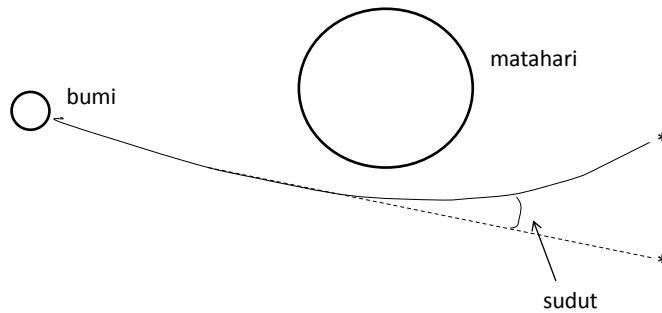
Bab 09

------------------------------------------------------------------------------------------------------

Contoh dapat falsifikasi

Teori Einstein: cahaya ditarik massa

- cahaya bintang di belakang matahari melengkung sehingga tampak dari bumi
- lengkungan cahaya membentuk sudut yang dihitung oleh Einstein
- dibuktikan ketika gerhana matahari tahun 1919

----------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 08

----------------------------------------------------------------------------------------------------

3. Derajat Falsifiabel

- Makin umum atau makin luas cakupan suatu teori, makin mudah teori itu mengalami kasus ketidakcocokan, sehingga derajat falsifiabel menjadi tinggi

Contoh:

- (A) Planet Mars mengedari matahari menurut elips
- (B) Semua planet mengedari matahari menurut elips
- Derajat falisfiabel (b) lebih tinggi dari dari derajat falsifiabel (A)

-----------------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 08

-----------------------------------------------------------------------------------------------------------

4. Modifikasi

- Teori yang tidak cocok dengan kenyataan dimodifikasi
- Hasil modifikasi diuji lagi
- Melalui modifikasi, teori yang bertahan, bisa terus bertahan; kalau tidak bertahan, teori itu bisa ditinggalkan orang

-----------------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 08

-----------------------------------------------------------------------------------------------------------

Modifikasi teori heliosentris

- Menurut Copernicus bumi beredar mengelilingi mataharim melalui orbit lingkaran
- Dimodifikasi oleh Kepler menjadi orbit elips

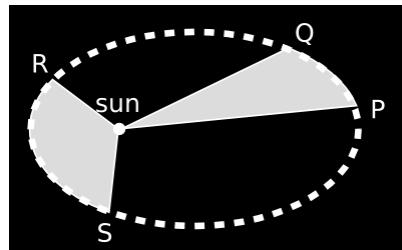
---

Bab 9

---

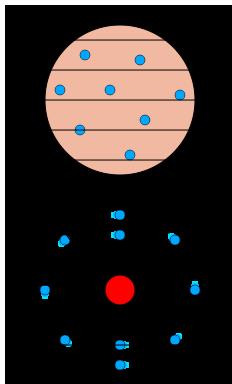
Johannes Kepler

Orbit bumi elips dari Kepler

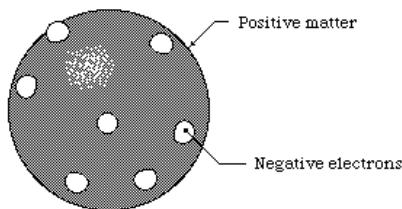
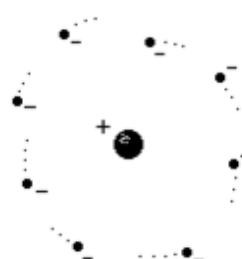
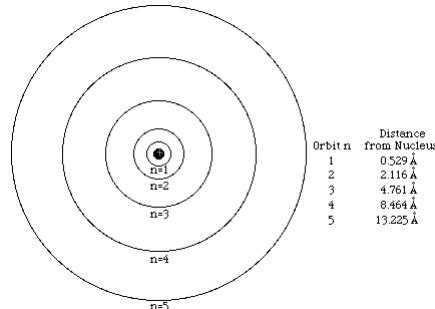
---

Bab 09

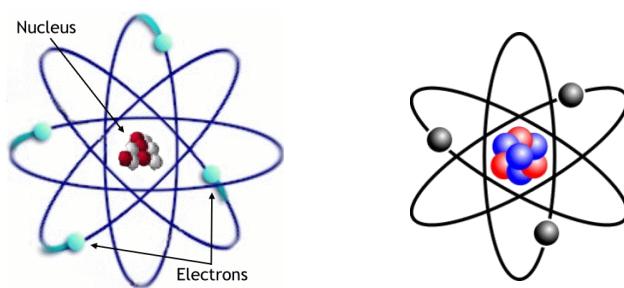
---

Modifikasi struktur atom

- Mula-mula struktur atom: proton dan elektron campur menjadi satu
- Kemudian struktur atom: inti proton dengan orbit elektron lingkaran
- Kemudian lagi: orbit elektron berbentuk elips sebarang jari-jari
- Kemudian lagi: orbit elektron jari-jari tertentu berjumlah tertentu
- Kemudian lagi: perpindahan orbit menyerap atau memancarkan tenaga (termasuk cahaya)

Bab 09
• Atom emas
Atas: teori lama berupa satu bongkah
Bawah: teori kemudian

Bab 09
Model atom Thomson
Model atom Rutherford
Positive matter
Negative electrons

Bab 09
Model atom Bohr
n=1
n=2
n=3
n=4
n=5
Orbit n
Distance from Nucleus
1 0.529 Å
2 2.116 Å
3 4.761 Å
4 8.464 Å
5 13.225 Å

Bab 09
• Struktur atom
Nucleus
Electrons

---

Bab 09

---

5. Bertahan dan Lenyap

Hipotesis, hukum, atau teori dapat bertahan (terus dianut orang) atau lenyap (ditinggalkan orang)

Bertahan
- Karena selalu cocok dengan pengalaman; tidak ada kasus yang tidak cocok
- Karena setelah dimodifikasi, tidak ada lagi kasus yang tidak cocok

Lenyap
- Karena sering tidak cocok dengan pengalaman
- Karena setelah dimodifikasi, masih saja tidak cocok dengan kenyataan
- Karena bersama ketidakcocokan, muncul teori baru yang menjadi lawannya

---

Bab 09

---

C. Heuristik Lakatos

1. Hakikat Teori

Imre Lakatos

- Ilmu adalah program penelitian terstruktur, dan bukan *trial and error*
- Penganut suatu teori melindungi teorinya dengan sabuk pengaman
- Kalau ada ketidakcocokan, penganutnya akan membela teori dengan berbagai alasan dan melemparkan ketidakcocokan ke sabuk pengaman
    - Anomali, kesalahan observasi, gangguan pada observasi, kesalahan ukur, . . .

---

Bab 09

---

- Imre Lakatos

---

Bab 09

---

2. Heuristik

- Lakatos mengemukakan heuristik positif dan negatif
- Heuristik positif adalah hal yang dianjurkan untuk dilakukan
- Heuristik negatif adalah hal yang dianjurkan untuk tidak dilakukan

- Salah satu heuristik negatif: teori dijadikan inti keras yang dilindungi oleh sabuk pengaman
- Jika anomali, tidak langsung menolak inti keras teori, melainkan mengubah sabuk pengaman

---

Bab 09

---

Pelindung teori heliosentris

- Inti keras: bumi beredar mengelilingi matahari
- Sabut pengaman: orbit berbentuk lingkatan

- Bentuk orbit diganti menjadi elips

---

Bab 09

---

Pelindung teori Newton

- Inti keras : teori gravitasi, massa saling tarik menarik
- Sabuk pengaman: observasi dan pengukuran

- Orbit planet uranus tidak sesuai dengan teori Newton
- Kemudian ditemukan bahwa orbit planet Uranus diganggu oleh planet yang tidak dikenal yang kemudian menjadi planet Neptunus

---

Bab 09

---

3. Fakta Baru

Program penelitian (teori) memiliki karakeristik sama yakni dapat memprediksi fakta baru

Contoh:

- Prediksi Halley tentang kembalinya komet 72 tahun kemudian
- Prediksi Einstein tentang terlihatnya bintang di balik matahari ketika gerhana matahari
- Prediksi Mendeleyev (melalui tabel periodik) tentang sifat unsur yang belum ditemukan

---

Bab 09

---

Tabel periodik Mendeleyev tahun 1869

| Reihen | Gruppo I. — $R^2O$ | Gruppo II. — $RO$ | Gruppo III. — $R^2O^3$ | Gruppo IV. $RH^4$ $RO^2$ | Gruppo V. $RH^3$ $R^2O^5$ | Gruppo VI. $RH^2$ $RO^3$ | Gruppo VII. $RH$ $R^2O^7$ | Gruppo VIII. — $RO^4$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | H=1 | | | | | | | |
| 2 | Li=7 | Be=9,4 | B=11 | C=12 | N=14 | O=16 | F=19 | |
| 3 | Na=23 | Mg=24 | Al=27,3 | Si=28 | P=31 | S=32 | Cl=35,5 | |
| 4 | K=39 | Ca=40 | —=44 | Ti=48 | V=51 | Cr=52 | Mn=55 | Fe=56, Co=59, Ni=59, Cu=63. |
| 5 | (Cu=63) | Zn=65 | —=68 | —=72 | As=75 | Se=78 | Br=80 | |
| 6 | Rb=85 | Sr=87 | ?Yt=88 | Zr=90 | Nb=94 | Mo=96 | —=100 | Ru=104, Rh=104, Pd=106, Ag=108. |
| 7 | (Ag=108) | Cd=112 | In=113 | Sn=118 | Sb=122 | Te=125 | J=127 | |
| 8 | Cs=133 | Ba=137 | ?Di=138 | ?Ce=140 | — | — | — | — — — — |
| 9 | (—) | — | — | — | — | — | — | |
| 10 | — | — | ?Er=178 | ?La=180 | Ta=182 | W=184 | — | Os=195, Ir=197, Pt=198, Au=199. |
| 11 | (Au=199) | Hg=200 | Tl=204 | Pb=207 | Bi=208 | — | — | |
| 12 | — | — | — | Th=231 | — | U=240 | — | — — — — |

---

Bab 09

---

4. Progresif dan Degeneratif

- Program penelitian (teori) progresif menghasilkan fakta baru (yang belum diketahui); ada kalanya memerlukan waktu lama
- Program penelitian (teori) degeneratif hanya menampung fakta yang sudah diketahui; bisa ditinggalkan orang

---

Bab 09

---

D. Paradigma Kuhn

1. Hakikat Teori

Thomas S. Kuhn

- Melihat teori sebagai struktur terorganisasi
- Struktur teori berbentuk paradigma
- Teori bisa mengalami krisis sehingga dapat saja diganti oleh teori lawannya

- Paradigma adalah segala sesuatu yang biasa kita lakukan
- Paradigma adalah model untuk memudahkan pemahaman

Bab 09

- Thomas Kuhn

Bab 09

2. Teori Normal dan Teori Revolusioner

Teori normal

- Teori yang sedang dianut oleh ilmuwan merupakan teori normal

Teori revolusioner

- Jika sering terjadi anomali pada teori normal maka muncul teori lain
- Teori lain ini merupakan teori revolusioner

---

Bab 09

---

3. Penggantian teori

- Dalam keadaan tertentu teori revolusioner dapat saja menggantikan teori normal;
- kemudian teori revolusioner ini menjadi teori normal (sampai krisis lagi)
- Hal ini berlangsung secara siklus

---

Bab 09

---

4. Pergeseran Paradigma

Ilmuwan dapat saja berpindah dari paradigma (teori) ke paradigma (teori) lain

Contoh: Teori panas

- Teori phlogiston (dianut oleh Priestly)
- Bergeser ke teori oksidasi (Lavoisier dan Dalton)
- Bergeser lagi ke teori tenaga (Joule)

Bab 10

Metoda Ilmiah

---

Bab 10

---

Bab 10
Metoda Ilmiah

A. Dasar Metoda Ilmiah

1. Dasar Filsafat

- Fisalfat ilmu atau juga filsafat positivisme (logika)

-----------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 10

-----------------------------------------------------------------------------------------------------

2. Aturan Descartes

- Meragukan hal yang belum diketahui dengan pasti
- Memecah masalah ke dalam bagian-bagian
- Mulai memecahkan bagian yang mudah dan beranjak ke yang susah
- Caranya harus cermat dan lengkap

- Aturan ini masih digunakan di dalam metoda ilmiah

-----------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 10

-----------------------------------------------------------------------------------------------------

3. Positivisme Logika

- Ada pernyataan

- Pernyataan dilakukan dengan bahasa yang jelas
- Pernyataan didasarkan kepada logika
- Pernyataan perlu diuji secara empirik

---
Bab 10
---

4. Deduktif dan Induktif

- Ada dua macam metoda (dari Aristoteles)

- Metoda deduktif (menggunakan premis)
- Metoda induktif (menggunakan generalisasi)

- Pembahasan di sini diarahkan ke metoda deduktif

---
Bab 10
---

5. Observasi dan Eksperimentasi

- Penelitian menggunakan dua cara berkenaan dengan data dalam rangka pembenaran secara empirik

- Observasi (noneksperimen)
- Eksperimen (di laboratorium dan lapangan)

---

Bab 10

---

6. Patokan di dalam Metoda Ilmiah

Ada sejumlah pemikiran dari para ilmuwan, mencakup

- Tujuan ilmiah
- Kondisi ilmiah
- Peranan indra
- Persepsi dan ide

- Sebagai berikut

---

Bab 10

---

- Bertrand Russel
  - Pengetahuan teoretik untuk memahami dunia. Pengetahuan praktis untuk mengubah dunia
  - Ilmuwan yang membangun ilmu memiliki dua kebaikan: (1) kesabaran luar biasa di dalam observasi, dan (2) keberanian besar di dalam merumuskan hipotesis
  - Sebagai aturan, perumusan hipotesis adalah bagian tersulit di dalam karya ilmu, serta merupakan bagian yang, tidak boleh tidak, harus ada kemampuan tinggi

---

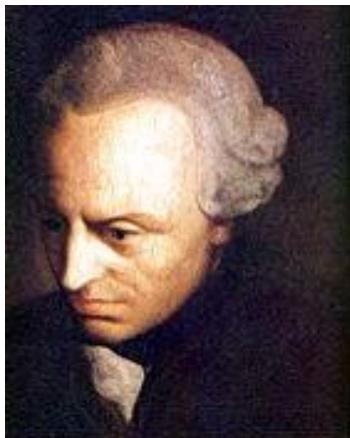
Bab 10

---

- Gottfried Wilhelm Leibniz
  - Di dalam alam semesta, ditemukan wujud “sederhana” dan “sempurna.”
  - Ada beberapa prinsip:
    - Prinsip ekstrim (minimum dan maksimum)
    - Prinsip kekekalan
    - Prinsip kesinambungan
  - Hubungan terkuat ditemukan melalui deduksi dan empiri

---

Bab 10

---

- Immanuel Kant
  - Ada tiga langkah di dalam penemuan pengetahuan:

    Pertama:
    - “sensation” tak terstruktur, menurut ruang dan waktu

    Kedua:
    - “perception” melalui hubungan konsep kosalitas, kontingensi, …

    Ketiga:
    - “penilaian” disusun ke dalam sistem

---

Bab 10

---

- John Locke
  - Pengetahuan di dunia dimulai dari persepsi indriah (sense perception) dan refleksi
  - Mereka memberikan kepada pikiran bahan pengetahuan untuk membangun ide
  - Pemahaman akan pemikiran dan proses mengetahui, memerlukan pemahaman bahasa sebagai media untuk berpikir dan berkomunikasi
  - Diperlukan kata umum sebagai konsep abstrak

---

Bab 10

---

- David Hume
  - Pikiran memperoleh ide dari kesan. Kesan hanya berarti kalau dapat membawa obyek sumber kesan ke dalam pikiran
  - Dua arti pada ide
    - Analitik -> hubungan ide
    - Empirik -> fakta
  - Kosalitas memastikan adanya hubungan perlu di antara fakta

## Bab 10

- John Stuart Mill
  - Penalaran berasal dari pengalaman
  - Pernyataan ilmiah berupa
    - Eksistensi fakta
    - Hubungan fakta (koeksitensi, urutan, kemiripan, kosalitias)

## Bab 10

Model Herschel
- Memecah fenomena kompleks ke aspek yang relevan untuk metoda
- Ada metoda hipotesis
- Ada metoda skema induktif

Model Whewell
- Fakta dipecah menjadi fakta elementer
- Ide diperjelas ke dalam konsep
- Perpaduan fakta dan konsep menghasilkan hukum dan teori

Model Logico-hipothetico verification
- Rumuskan hipotesis secara logis dan didukung oleh ilmu
- Menguji hipotesis secara empiris (sampai ke kasus ekstrim atau kasus destruktif)

---

Bab 10

---

7. Model Dasar Metoda Ilmiah

Dari positivisme (ilmiah)

- Ada temuan ilmiah (context of discovery)
- Ada justifikasi (context of justification)

Model dasar ini dikembangkan melalui berbagai format
Ada format penelitian dan ada format penulisan laporan
Setiap lembaga dapat menyusun formatnya sendiri
Peneliti perlu mempelajari format di lembaganya

---

Bab 10

---

B. Format Metoda Ilmiah

1. Pengembangan Metoda

Temuan ilmiah

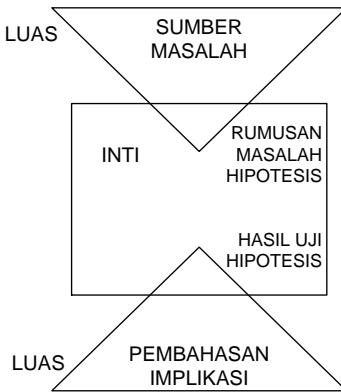
- Temuan ilmiah dirumuskan dalam bentuk hipotesis
- Supaya dilengkapi dengan argumentasi/penelaran ilmiah
- Ada kalanya diawali dengan pertanyaan ilmiah dalam bentuk rumusan masalah
- Masalah memerlukan jawaban

--------------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 10

--------------------------------------------------------------------------------------------------------

- Perlu menemukan inti masalah agar solusi berimplikasi luas

--------------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 10

--------------------------------------------------------------------------------------------------------

Justifikasi ilmiah

- Supaya dilengkapi dengan rancangan
- Dilengkapi dengan alat eksperimen (jika ada)
- Dilengkapi dengan alat ukur
- Dilengkapi dengan cara justifikasi
- Dilengkapi juga dengan pembahasan

---
Bab 10

---

2. Posisi Ilmu dalam Metoda Ilmiah

Ilmu terletak di dua lingkungan

- Lingkungan rasio (nalar)
- Lingkungan empiri (pengalaman)

- Dari empiri ke rasio : induktif
- Dari rasio ke empiri : deduktif

---
Bab 10

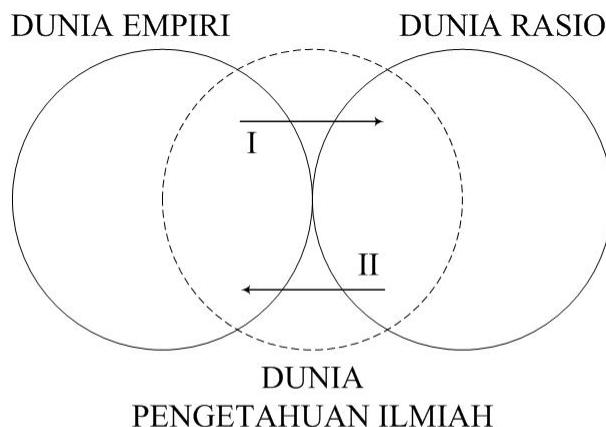
---

DUNIA EMPIRI

DUNIA RASIO

I

II

DUNIA
PENGETAHUAN ILMIAH

I : INDUKTIF
II : DEDUKTIF

------------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 10

------------------------------------------------------------------------------------------------------

3. Format Tipikal Metoda Ilmiah

- Format ilmiah ditentukan oleh lembaga masing-masing
- Ada sejumlah kemiripan di antara berbagai format

- Di sini ditampilkan format metoda ilmiah yang tipikal

Bab 10
APAKAH
SUDAH TERJAWAB
RUMUSAN
MASALAH
DICARI JAWABANNYA
KHASANAH
ILMU
PENYUSUNAN
KERANGKA
BERPIKIR
RUMUSAN
HIPOTESIS
HASIL
BERPIKIR
RANCANGAN PENGUKURAN
PENGUJIAN
MENAMBAH
KHASANAH ILMU
DIBAHAS
LAGI
PENGUJIAN
HIPOTESIS
DITERIMA
DITOLAK

Bab 10
LATAR
BELAKANG
MENGAPA
BERTANYA
IDENTIFIKASI
MASALAH
APA SAJA YANG
DIPERTANYAKAN
PEMBATASAN
MASALAH
TERLALU LUAS!
DIBATASI
RUMUSAN
MASALAH
PERTANYAAN
ILIMIAH
TUJUAN/
KEGUNAAN
UNTUK
MENJAWAB
KERANGKA
KONSEP
PENGERTIAN ILMIAH
ATRIBUT YG DITANYAKAN
POSISINYA
DI ANTARA
PENELITIAN
SEJENIS
KERANGKA
BERPIKIR
ARGUMENTASI
UNTUK MENJAWAB
HIPOTESIS
JAWABAN
ILIMIAH
RANCANGAN
PENELITIAN
RANCANGAN
UNTUK MENGUJI
HIPOTESIS
INSTRUMEN
EKSPERIMEN/UKUR
CARA EKSPERIMEN/
ALAT UKUR
PENGUMPULAN
DATA
UJI
HIPOTESIS
JUSTIFIKASI
JAWABAN
ILMIAH
PEMBAHASAN
KESIMPULAN/SARAN

---

Bab 10

---

- Teori berasal dari banyak sumber sehingga dianalisis
- Gabungkan bagian teori yang cocok menjadi konstruk yang sesuai dengan konteks penelitian
- Konstruk digunakan untuk kerangka berpikir pada perumusan hipotesis
- Konstruksi digunakan untuk menyusun alat ukur
- Dengan alat ukur, hasil ukur dipakai untuk pengujian hipotesis

---

Bab 10

---

C. Masalah dalam Metoda Ilmiah

1. Susunan Masalah

Pada format tipikal, susunan masalah adalah

- Latar belakang
- Identifikasi masalah
- Pembatasan masalah
- Rumusan masalah
- (Ada kalanya dapat ditambah: tujuan dan kegunaan)

Bab 10

(a) Latar Belakang

- Latar belakang berisikan alasan mengapa mengajukan masalah
- Biasanya dimulai dari akibat dan menduga sebab atau hal yang berkaitan
- Ada sejumlah dugaan  yang perlu diketahui
- Dugaan itu masih diragukan (kalau sudah tidak ragu mengapa memasalahkannya)
- Aturan nomor 1 dari metoda Descartes

Bab 10

(b) Identifikasi masalah

- Dugaan yang masih diragukan itu dirumuskan menjadi masalah
- Terdapat banyak dugaan sehingga terdapat banyak masalah
- Identifikasi masalah adalah mengindentifikasi masalah dari dugaan yang masih diragukan
- Masalah berbentuk pertanyaan ilmiah sehingga memerlukan jawaban
- Aturan nomor 2 dari metoda Descartes

Bab 10

(c) Pembatasan masalah

- Biasanya identifikasi masalah menghasilkan banyak masalah
- Tidak semua masalah itu mau diteliti sekarang
- Dicari batas yang memadai untuk dijadi rumusan masalah
- Rumusan masalah inilah yang diteliri
- Aturan nomor 3 dari metoda Descartes

Bab 10

(d) Rumusan masalah

- Rumusan masalah inilah yang dijadikan kegiatan penelitian
- Rumusan masalah berbentuk pertanyaan (langsung atau tidak langsung)

Fungsi rumusan masalah

- Memberi arah kepada penelitian yakni menjawab pertanyaan ilmiah
- Memberi koridor agar hal-hal yang tidak relevan tidak dibicarakan

---

Bab 10

---

2. Struktur Masalah

- Berbentuk pertanyaan ilmu yang perlu dijawab
- Berisikan atribut dari subyek serta kaitan di antara mereka
- Satu rumusan atau lebih dari satu rumusan masalah
- Jika lebih dari satu rumusan, mereka harus menjadi satu kesatuan

---

Bab 10

---

3. Klasifikasi masalah

- Masalah dapat diklasifikasikan ke beberapa kelas
- Dillon membaginya ke dalam 3 orde

Orde 1: pertanyaan tentang substansi
Orde 2: pertanyaan tentang perbandingan
Orde 3: pertanyaan tentang ketergantungan

---

Bab 10

---

(a) Orde 1 pertanyaan tentang substansi

- Apakah nyai roro kidul itu ada?
- Berapa umur nyai roro kidul sekarang?
- Bagaimana rupa nyai roro kidul?
- Bagaimana hubungan nyai roro kidul dengan manusia?
- Di mana rumah nyai roro kidul?
- Siapa yang pernah bertemu nyai roro kidul?
- Apakah nyai roro kidul pernah belajar psikologi?

- Dan pertanyaan sumbsansi lainnya

---

Bab 10

---

(b) Orde 2 pertanyaan tentang perbandingan

- Apakah nyai roro kidul lebih cantik dari miss universe?
- Adakah perbedaan IQ di antara nyai roro kidul dengan bintang pelajar?
- Siapa yang lebih cepat emosi, nyai roro kidul atau gatot kaca?
- Siapa lebih sakti, nyai roro kidul atau gatot kaca?

- Dan pertanyaan perbandingan lainnya

---

Bab 10

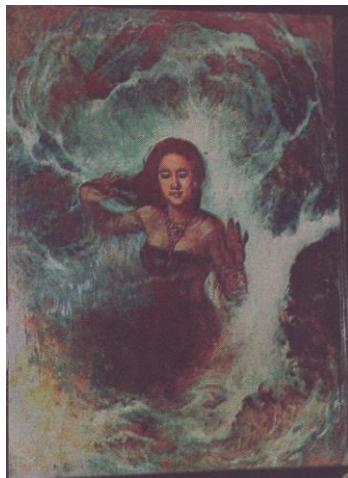
---

(c) Orde 3 pertanyaan tentang ketergantungan

- Apakah ada hubungan di antara emosi nyai roro kidul dengan tingginya ombak laut selatan?
- Apakah kepercayaan akan restu nyai roro kidul berperan terhadap keberanian nelayan pergi melaut?
- Dan pertanyaan ketergantungan lainnya

---

Bab 10

---

Nyai Roro Kidul
Lukisan Basuki Abdullah

## Bab 10

Klasifikasi Dillon

- Zero Order — None
  - O. Rhetorical — No knowledge or no answer
- First Order: Properties — Individual attributes of P or of Q

| | |
|---|---|
| 1. Existence/affirmation negation | Whether P is |
| 2. Instance/identification | Whether this is a/the P |
| 3. Substance/Definition | What is P |
| a. Nature | What makes P be P |
| b. Label | Whether "P" names P |
| c. Meaning | What P or "P" means |
| 4. Character/Description | What P has |
| 5. Function/Application | What P does |
| a. Modes | How P acts |
| b. Uses | What P can do |
| c. Means | How P does or is done |
| 6. Rationale/Explication | Why or how P has a certain attribute |

## Bab 10

- Second Order:

Comparison — Comparative attributes of P and Q

| | |
|---|---|
| 7. Concomitance | Whether P goes with Q |
| a. Conjunction | Whether P and Q are associates |
| b. Disjunction | Whether P and Q are alternatives |
| 8. Equivalence | Whether P is like Q, and wherein |
| 9. Difference | Whether P and Q differ |
| a. Disproportion | Whether P is more/less than Q |
| b. Subordination | Whether P is part/whole of Q |

---

Bab 10

---

- Third Order:

| Contigencies | Contigent attributes of P and Q |
|---|---|
| 10. Relation | Whether P relates to Q |
| 11. Correlation | Whether P and Q covary |
| 12. Conditionality | Whether or how if P then Q or if Q then P |
| a. Consequence | Whether if P then Q, or what X if P |
| b. An tecedence | Whether if Q then P, or what X then P |
| 13. Biconditionality (causality) | Whether or how if P then Q and if Q then P |

- Extra Order:

| Other | Other attributes of ways of knowing P |
|---|---|
| 14. Deliberation | Whether to do and think P |
| 15 Unspecified | to know P in other ways |
| 16. Unclear | No known |

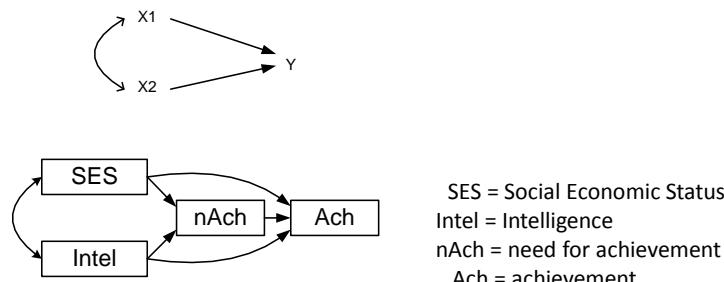
---

Bab 10

---

4. Model Struktural pada Masalah

- Untuk memperjelas masalah, dapat digunakan model struktural

SES = Social Economic Status
Intel = Intelligence
nAch = need for achievement
Ach = achievement

-----------------------------------------------------------------------------------------------------
Bab 10
-----------------------------------------------------------------------------------------------------

5. Atribut pada masalah

- Di dalam masalah terdapat atribut
- Biasanya atribut pada masalah berbentuk variabel
- Atribut memiliki tinggi abstraksi
- Atribut memiliki tingkat generalisasi

- Tingkatan kecanggihan penelitian ditentukan juga oleh atribut

-----------------------------------------------------------------------------------------------------
Bab 10
-----------------------------------------------------------------------------------------------------

Atribut pada masalah

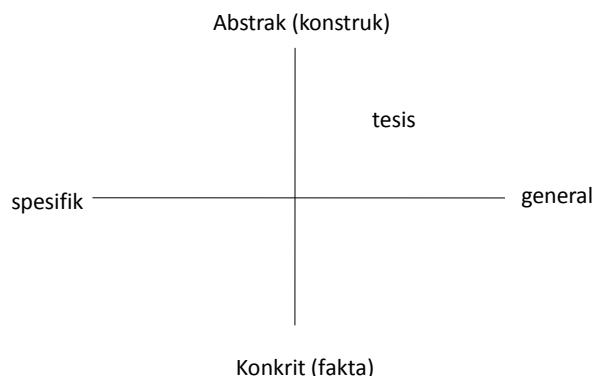
Abstrak (konstruk)

tesis

spesifik

general

Konkrit (fakta)

---

Bab 10

---

Fakta : kenyataan yang dapat langsung diukur seperti umur, tempat lahir, jumlah anggota keluarga

Konsep : pengertian dari sesuatu yang nyata arti pegawai, arti mahasiswa

Konstruk : besaran yang dikonstruksi oleh para ilmuwan (abstrak) seperti sikap, gelisah, minat, frustrasi

Spesifik : hanya berlaku pada suatu wilayah yang sangat terbatas, seperti di perusahaan XYZ

General : berlaku umum seperti di semua perusahaan, di seluruh dunia, di seluruh jagat raya

---

Bab 10

---

Pengertian konsep dan konstruk dapat saja berbeda-beda karena

- Digunakan oleh bidang ilmu berbeda, seperti
  - oleh psikologi
  - oleh sosiologi
  - oleh antropologi

- Di bidang ilmu sama, ada aliran berbeda
- Pada aliran sama, ada pakar berbeda

Digunakan di dalam konteks yang berbeda memerlukan pengertian yang berbeda

---

Bab 10

---

6. Atribut Manifes dan Laten

Variabel Manifes
- Dapat langsung terukur
- Misal: tinggi badan, hasil ujian, …

Variabel Laten
- Tidak dapat langsung terukur
- Misal: sikap, hasil belajar, … (konstruk)

Pengukuran Variabel Laten
- Melalui padanan variabel manifes yang sesuai
- Misal: hasil belajar melalui hasil ujian, sikap melalui hasil kuesioner
- Masalah: kecocokan (validitas) di antara keduanya

---

Bab 10

---

7. Operasionalisasi Atribut Variabel

Atribut variabel dapat diukur, sehingga memerlukan
- Skala ukur
- Alat ukur
- Cara mengukur
- Data hasil ukur
- Pengolahan data

-------------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 10

-------------------------------------------------------------------------------------------------------

Hasil ukur hendaknya memenuhi ketentuan validitas dan reliabilitas

Validitas

- Data hasil ukur harus secara benar mengukur apa yang harus diukur (lihat metodologi penelitian)

Reliabilitas

- Data hasil ukur harus dapat dipercaya yakni memberikan data yang sesungguhnya (ukur berulang, hasilnya serupa)
- Koefisien reliabilitas (lihat metodologi penelitian)

-------------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 10

-------------------------------------------------------------------------------------------------------

Contoh Rumusan Masalah

- Apakah *hasil belajar siswa* lebih tinggi pada cara mengajar direktif daripada cara mengajar nondirektif? (orde 2)
- Apakah terdapat perbedaan *kecepatan olah data* di antara quicksort dan bubblesort? (orde 2)
- Apakah terdapat perbedaan *kekuatan penopangan* di antara tiang pancang pantekan dan cor-coran?
- Apakah ada hubungan di antara *harga barang* dengan *jumlah pembeli* di toko? (orde 3)
- Apakah hubungan *emosional ayah dan anak lelaki* berbeda dengan hubungan *emosional ibu dan anak perempuan*? (orde 3 dan 2)

-----------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 10

-----------------------------------------------------------------------------------------------------

D. Hipotesis (Deduktif) dalam Metoda Ilmiah

1. Susunan Hipotesis

Pada format tipikal, susunan masalah adalah

- Pengertian atribut variabel
- (Posisi di dalam penelitian sejenis)
- Argumenasi untuk rumusan hipotesis
- Rumusan hipotesis

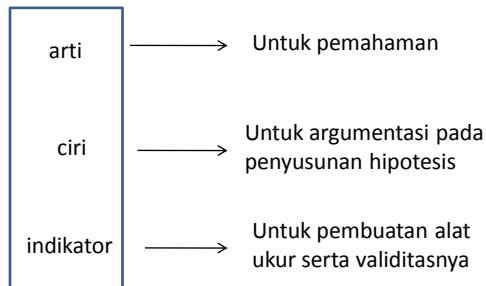
-----------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 10

-----------------------------------------------------------------------------------------------------

(a) Pengertian atribut variabel

- Di dalam rumusan masalah terdapat atribut variabel
- Atribut ini perlu dijelaskan (dari studi literatur)
- Dari banyak sumber dipadu sehingga sesuai dengan konteks penelitian
- Biasanya berisikan :
  - arti atribut (untuk pemahaman)
  - ciri atribut (digunakan untuk argumentasi hipotesis)
  - indikator atribut (digunakan untuk pembuatan alat ukur)

---

Bab 10

---

(b) Posisi dalam penelitian sejenis

- Ada kalanya ada baiknya juga menunjukkan posisi penelitian ini di antara penelitian sejenis
- Penelitian anu membahas anu, penelitian ini membahas ini, penelitian itu membahas itu
- Menyebut juga apa yang dihasilkan dari penelitian anu, ini, dan itu

---

Bab 10

---

(c) Argumentasi untuk penyusunan hipotesis

- Sering dinamakan juga kerangka berpikir
- Memberikan alasan munculnya hipotesis
- Menggunakan logika, biasanya, silogisme
    - Silogisme kategork
    - Silogisme hipotetik
    - Silogisme disjunktif
    - Silogisme alternatif
- Tidak boleh ada kontradiksi
- Tidak boleh lompat ke konklusi
- Harus seimbang

---

Bab 10

---

(d) Rumusan hipotesis

- Hipotesis deduktif sebagai jawaban dari masalah
- Hipotesis induktif sebagai konfirmasi dugaan pada data

- Rumusan hipotesis deduktif harus cocok (match) dengan rumusan masalah
- Sebaiknya setiap rumusan masalah memiliki rumusan hipotesis deduktifnya sendiri
- Hipotesis deduktif masih perlu diuji dengan data dari lapangan

---

Bab 10

---

Mana lebih penting pertanyaan atau jawaban?

Albert Einstein dan L. Infeld

- The formulation of a problem is far more often essential than its solution, which may be merely a matter of mathematical or experimental skill.
- To raise new questions, new possibilities, to regard old problems from a new angle requires creative imagination and mark real advance in science

---

Bab 10

---

Contoh rumusan hipotesis (deduktif)

- *Hasil belajar siswa* lebih tinggi pada cara mengajar direktif daripada cara mengajar nondirektif.
- *Kecepatan olah data* lebih tinggi pada quicksort daripada bubblesort.
- Tiang pancang pantekan dan cor-coran sama *kekuatan penopangannya.*
- Terdapat hubungan negatif di antara *harga barang* dengan *jumlah pembeli* di toko.
- Hubungan *emosional ibu dan anak perempuan* lebih besar dari hubungan *emosional ayah dan anak lelaki*.

---

Bab 10

---

E. Rancangan Prosedur dalam Metoda Ilmiah

1. Susunan rancangan penelitian

Pada format tipikal, susunan rancangan adalah

- Rancangan prosedur penelitian
- Rancangan kedudukan penelitian
- Rancangan atribut dan subyek
- Rancangan tempat dan waktu
- Rancangan eksperimentasi
- Rancangan pengukuran

---

Bab 10

---

(a) Rancangan prosedur penelitian

- Prosedur penelitian dapat eksperimen atau noneksperimen
- Pada eksperimen perlu ada kejelasan rancangannya
- Pada noneksperimen perlu ada kejelasan rancangannya

---

Bab 10

---

(b) Rancangan kedudukan peneliti

Dalam prosedur penelitian, kedudukan peneliti dapat
- Menjadi partisipan
- Menjadi pengamat (nonpartisipan)

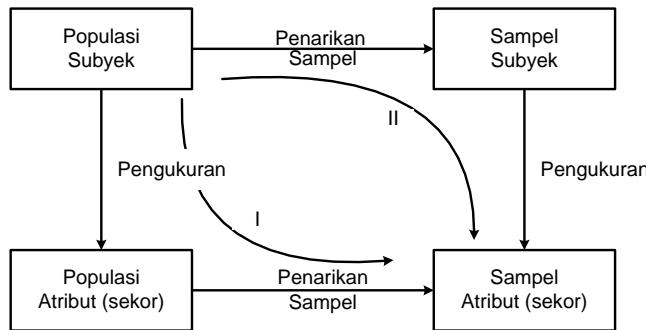
---

Bab 10

---

(c) Rancangan atribut dan subyek

- Atribut apa yang dicari datanya
- Subyek dari mana beseta rinciannya
- Populasi dan ukuran populasi
- Jika menggunakan sampel, bagaimana caranya penarikan sampel dan ukuran sampel

Bab 10
Populasi Subyek
Penarikan Sampel
Sampel Subyek
II
Pengukuran
Pengukuran
I
Populasi Atribut (sekor)
Penarikan Sampel
Sampel Atribut (sekor)

Bab 10
(d) Rancangan tempat dan waktu
• Di mana tempat penelitian
• Kapan penelitian dimulai
• Berapa lama penelitian dilaksanakan

---

Bab 10

---

(e) Rancangan eksperimentasi

Dalam hal menggunakan eksperimentasi

- Tempat eksperimen (laboratorium, lapangan)
- Alat eksperimen dan penyiapannya
- Prosedur eksperimen

---

Bab 10

---

(f) Rancangan pengukuran

- Penyiapan alat ukur
- Uji coba alat ukur
- Uji validitas dan reliabilitas
- Perbaikan alat ukur
- Alat ukur siap pakai

---

Bab 10

---

Rancangan Penelitian

Rancangan prosedur, lokasi, dan pelaksana dapat berbentuk kontinum

Penelitian Lapangan

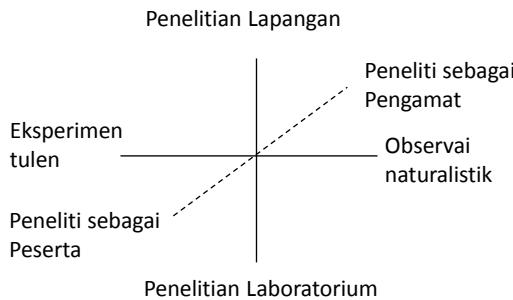
Peneliti sebagai Pengamat

Eksperimen tulen

Observai naturalistik

Peneliti sebagai Peserta

Penelitian Laboratorium

---

Bab 10

---

F. Pelaksanaan dan Hasil Penelitian

1. Susunan pelaksanaan dan hasil penelitian

Pada format tipikal, susunan pelaksanaan dan hasil adalah

- Deskripsi subyek penelitian
- Deskripsi data penelitian
- Hipotesis yang perlu diuji
- Uji persyartan hipotesis
- Uji hipotesis
- Pembahasan

Bab 10

(a) Deskripsi subyek penelitian

- Kondisi subyek penelitian
- Populasi subyek penelitian
- Sampel subyek penelitian (jika ada)
- Penyebaran sampel subyek penelitian

- Jika diperlukan, data rinci ada di lampiran laporan

Bab 10

(b) Deskripsi data penelitian

- Keadaan data hasil penelitian
- Gambaran data
- Jika bersifat probabilitas: rerata dan variansi data
- Reliabilitas data

- Jika perlu, data dan perhitungan rinci ada di lampiran laporan

---

Bab 10

---

(c) Hipotesis yang diuji

Dalam hal menggunakan statistika:

- Parameter yang digunakan
- Rumusan hipotesis statistika (yang memadai)
- Risiko keliru (taraf signifikansi) yang digunakan
- Uji persyaratan hipotesis
- Kepastian bentuk pengujian hipotesis

- Jika perlu, perhitungan rinci ada di lampiran laporan

---

Bab 10

---

(d) Uji hipotesis

- Hasil uji hipotesis
- Hipotesis penelitian teruji atau tidak teruji
- Pembahasan hasil penelitian

- Jika perlu, perhitungan rinci ada di lampiran laporan

Bab 11

Penelitian Ilmiah 1

---

Bab 11

---

Bab 11
Penelitian Ilmiah 1

A. Dasar Metodologi Penelitian

1. Klasifikasi Penelitian

- Penelitian dapat dibedakan melalui metoda yang digunakan

Bab 11

2. Menurut filsasat

Positivisme atau phenomenologis

(a) Positivisme meliputi pokok

- Membatasi penelitian pada hal-hal yang positif yakni yang dapat diuji secara empiris
- Menggunakan bahasa yang jelas (teori arti); variabel dan atributnya perlu dijelaskan
- Menggunakan logika; argumentasi ilmiahnya perlu memenuhi syarat logika
- Menunjukkan cara untuk justifikasi; menyajikan rancangan pengujian empiris serta melakukan pengujian empiris (teori pengetahuan)

Bab 11

- Ilmu alam dan ilmu sosial praktis semuanya menggunakan metoda dengan dasar positivisme (positivisme logika)
- Metodologi penelitian yang didasarkan kepada positivisme logika ini sering dikenal sebagai metodologi penelitian positivisme

---------------------------------------------------------------------------------------------------
Bab 11
---------------------------------------------------------------------------------------------------

(b) Phenomenologis meliputi pokok

- Menyeluruh (wholistic), tidak melihat sasaran penelitian dalam bagian-bagiannya
- Manusia sebagai pengukur sehingga manusia melakukan observasi
- Hasil observasi diungkapkan dalam bentuk uraian kualitatif
- Sasaran menurut pilihan, biasanya, suatu sasaran yang cukup sempit

- Ilmu budaya sering menggunakan dasar penelitian secara phenomenologis

---------------------------------------------------------------------------------------------------
Bab 11
---------------------------------------------------------------------------------------------------

3. Menurut Data

Kuantitatif atau kualitatif

(a) Penelitian kuantitatif

- Hasilnya diungkapkan melalui data kuantitatif
- Sasaran biasanya sangat luas
- Ada alat ukur khusus
- Kita dapat memeriksa alat ukur dan datanya untuk memberi penilaian

- Biasanya didasarkan kepada filsafat positivisme

---

Bab 11

---

(b) Penenlitian kualitatif

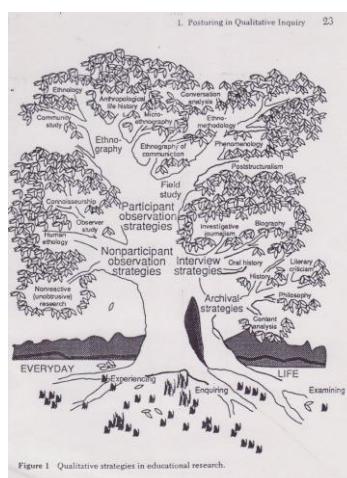
- Hasilnya diungkapkan melalui uraian cukup rinci (kualitatif)
- Sasaran sangat terbatas
- Peneliti sebagai alat ukur
- Peneliti membuat berbagai catatan
- Hasil penelitian berdasarkan catatan peneliti
- Kepercayaan kita kepada hasil penelitian ditentukan oleh kepecayaan kita kepada kemampuan peneliti

- Biasanya didasarkan kepada filsafat phenomenologisme
- Banyak jenis penelitian kualitatif

---

Bab 11

---

Figure 1 Qualitative strategies in educational research.

Bab 11

4. Menurut Justifikasi

Deskriptif atau normatif

(a) Penelitian deskriptif

- Pembenaran pemikiran beracuan kepada deskripsi peristiwa
- Digunakan pada ilmu alam, sehingga betul atau salah didasarkan pada deskripsi peristiwa
- Ada kalanya disebut juga sebagai penelitian ilmiah
- Biasa digunakan pada penelitian kuantitatif berdasarkan positivisme

Bab 11

(b) Penelitian normatif

- Pembenaran pemikiran beracuan norma
- Digunakan pada etika, sehingga sesuatu dikatakan baik atau jahat berdasarkan norma (aturan)
- Juga digunakan pada estetika, sehingga sesuatu dikatakan indah atau buruk berdasarkan norma (aturan)
- Ada norma umum yang cukup lebar sehingga ada ruang gerak bagi peneliti
- Terdapat banyak aliran dengan norma yang khusus
- Biasanya digunakan pada peneltian kualitatif berdasarkan phenomenologisme

---

Bab 11

---

5. Menurut Kegunaan

Dasar, Terapan, atau Pengembangan

(a) Penelitian Dasar

- Menemukan pengetahuan baru atau teori baru
- Biasanya belum mengetahui kegunaannya

- Misalnya di dalam fisika, penelitian yang menemukan gelombang elektromagnetisme (pada waktu itu belum diketahui kegunaannya)

---

Bab 11

---

(b) Penelitian Terapan

- Menemukan pengetahuan terapan yang menggunakan pengetahuan dasar yang telah diketahui
- Biasanya kegunaannya sudah jelas

- Misalnya di dalam fisika, penelitian tentang penggunaan gelombang elektromagnetisme untuk telekomunikasi (radio, televisi)

- Dari penelitian terapan muncul teknologi, misalnya, pembuatan alat telekomunikasi berdasarkan hasil penelitian terapan

Bab 11

(c) Pengembangan

- Mengembangkan serta menyempurnakan hasil yang telah dicapai oleh penelitian terapan dan teknologi
- Sering dikaitkan ke lembaga penelitian sehingga menjadi *lembaga penelitian dan pengembangan (litbang)*
- Dalam bahasa Inggris menjadi *research and development (r and d)*
- Ada lembaga yang menggabungkan r and d menjadi rand seperti pada Rand Corporation

Bab 11

B. Proses Metodologi Penelitian

1. Menurut Logika

Deduktif atau induktif

(a) Penelitian deduktif

- Menggunakan premis berupa teori, hukum, atau premis lainnya untuk menemukan jawaban pada satu hal tertentu (hipotesis deduktif)
- Menguji hipotesis itu secara empiris
- Biasanya dimulai dengan masalah penelitian serta penjelasan tentang konsep atau konstruk atribut yang diteliti

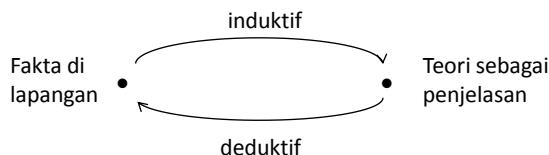
-----------------------------------------------------------------------------------------------------
Bab 11
-----------------------------------------------------------------------------------------------------

(b) Penelitian Induktif

- Dari data yang sangat banyak dan sangat lama pengumpulannya menemukan adanya keteraturan
- Memastikan keteraturan itu melalui hipotesis induktif dan mengujinya
- Menemukan penjelasan dari keteraturan itu (teori baru)

- Hasil penelitian induktif dapat digunakan sebagai premis oleh penelitian deduktif
- Hasil penelitian deduktif ini dapat juga diartikan sebagai pengujian terhadap hasil penelitian induktif

-----------------------------------------------------------------------------------------------------
Bab 11
-----------------------------------------------------------------------------------------------------

Siklus pada proses penelitian induktif dan deduktif

Bab 11

2. Menurut Jenis Temuan

Eksploratif, evaluatif, atau analitik

(a) Penelitian eksploratif

- Biasanya untuk mencari data sebagai bahan informasi
- Ada kalanya digunakan juga untuk menyusun peta informasi tentang sesuatu
- Data yang diperoleh dapat digunakan untuk penelitian lainnya, baik induktif maupun deduktif

Bab 11

(b) Penelitian evaluatif

- Digunakan untuk mengevaluasi sesuatu: sistem, program, kemampuan
- Diperlukan oleh lembaga untuk memperbaiki sistem, program, atau kemampuan
- Dikenal juga evaluasi diri melalui penelitian evaluatif
- Banyak dilakukan oleh perusahaan dalam menghadapi persaingan usaha
- Dapat dipakai untuk keperluan sertifikasi dan akreditasi

-----------------------------------------------------------------------------------------------------------
Bab 11
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------

(c) Penelitian analitik

- Memiliki pertanyaan ilmiah sebagai masalah
- Menganalisis masalah untuk dijawab
- Menjawab masalah secara deduktif sebagai hipotesis
- Menguji hipotesis secara empiris

- Biasanya digunakan untuk tesis dan disertasi serta penelitian ilmiah lainnya
- Sesuai dengan metoda penelitian Descartes

-----------------------------------------------------------------------------------------------------------
Bab 11
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------

3. Menurut Sumber Data

Primer atau sekundar

(a) Data Primer

- Data dicari sendiri oleh peneliti melalui alat ukur tertentu; mengetahui betul bagaimana data diperoleh (validitas dan reliabilitas)
- Banyak dilakukan oleh para ilmuwan

---

Bab 11

---

(b) Data Sekunder

- Data diambil dari suatu sumber yang telah memiliki data; tidak mengetahui bagaimana data itu diperoleh
- Biasanya sumber data memiliki data lengkap melalui enumerasi atau sensus

- Biasanya penelitian menarik sampel acak dari data sekunder
- Ada kalanya data sekunder sudah tersusun dalam bentuk informasi yang dapat digunakan oleh peneliti

---

Bab 11

---

4. Menurut Waktu

Cross-sectional, longitudinal, atau dua-duanya

(a) Penelitian cross-sectional
- Dilakukan pada suatu saat tertentu (waktu yang pendek)
- Biasanya terdapat hubungan linier
- Banyak dilakukan oleh para peneliti

- Biasanya tidak memperlihatkan perkembanan menurut waktu

Bab 11

(b) Penelitian longitudinal

- Dilakukan pada jangka waktu panjang
- Bisanya terdapat hubungan tak linier

- Biasanya penelitian demikian dilakukan oleh lembaga tertentu untuk waktu jangka panjang
- Misal penelitian kependudukan, cuaca dan iklim, moneter

Bab 11

(c) Penelitian cross-sectional dan longitudinal

- Dilakukan kedua-duanya, cross-sectional dan longitudinal
- Memperoleh informasi lebih banyak dan bervariasi

- Pada penelitian longitudinal dirancang juga penelitian cross-sectional
- Misal dalam kependudukan:

  Cross-sectional untuk penduduk yang berbeda

  Cross-sectional untuk penduduk yang sama

---

Bab 11

---

5. Menurut Kegiatan

Eksperimental atau noneksperimental

(a) Penelitian eksperimental

- Unggul untuk hubungan sebab-akibat
- Tidak selalu dapat dilaksanakan, misalnya, karena etika
- Dalam hal manusia, ada kemungkinan keadaan tidak wajar karena orang terpengaruh oleh penelitian

---

Bab 11

---

(b) Penelitian noneksperimental

- Menggunakan hal yang sudah terjadi (ex post facto)
- Lemah untuk hubungan sebab-akibat
- Sering hanya digunakan untuk hubungan korelasional
- Dapat dilakukan dalam hal eksperimen tidak dapat dilaksanakan

- Banyak jenis penelitian noneksperimenal

Bab 11

6. Menurut Lokasi

Laboratorium atau lapangan

(a) Penelitian laboratorium
- Dapat melakukan kontrol (validitas internal tinggi)
- Belum tentu memberikan hasil sama di lapangan (validitas eksternal rendah)

Bab 11

(b) Penelitian lapangan
- Tidak dapat melakukan banyak kontrol (validitas internal bisa rendah)
- Lebih mudah untuk berlaku di tempat lain (validitas eksternal bisa tinggi)

- Biasanya setelah penelitian laboratorium, penelitian dilanjutkan ke penelitian lapangan
- Ada kalanya penelitian lapangan diteruskan oleh vendor

-----------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 11

-----------------------------------------------------------------------------------------------------

7. Menurut Modus

Historis, deskriptif, ekperimental/noneksperi-menal, kebijakan/evaluasi

(a) Penelitian historis

- Penelitian tentang peristiwa masa lalu
- Memerlukan sumber data atau dokumen
- Memerlukan otentifikasi sumber data
- Menemukan versi atau intepretasi baru tentang peristiwa masa lalu

- Misal penelitian tentang pusat kerajaan Sriwijaya

-----------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 11

-----------------------------------------------------------------------------------------------------

(b) Penelitian deskriptif

- Jenis penelitian
  - Kaji tindak
  - Penelitian ex post facto
  - Studi kasus/studi lapangan
  - Penelitian korelasional
  - Penelitian kosal-komparatif
  - Penelitian pengembangan
  - Penelitian arsif
  - Penelitian survei
- Menggunakan data dari peristiwa yang telah terjadi
- Sukar menemukan hubungan kosalitas

-----------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 11

-----------------------------------------------------------------------------------------------------

(c) Penelitian eksperimen tulen/kuasi-eksperiman

- Penelitian eksperimen sering menggunakan cara yang dikenal *ceteris paribus* (lainnya sama) kecuali perlakuan eksperimennya
- Pada eksperimen tulen terdapat subyek dan pemberi perlakuan berdasarkan keacakan
- Pada kuasi-eksperimen biasanya tidak terdapat keacakan

- Ada banyak cara eksperimen tulen dan juga ada banyak cara kuasi-eksperimen

-----------------------------------------------------------------------------------------------------

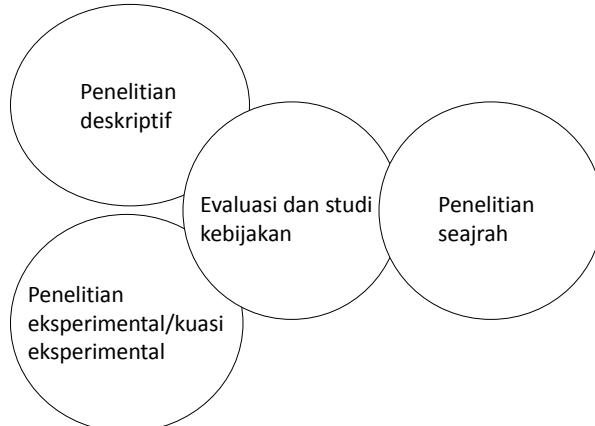
Bab 11

-----------------------------------------------------------------------------------------------------

(d) Penelitian evaluasi dan kebijakan

- Digunakan untuk mengetahui keadaan serta menentukan kebijakan
- Biasanya ditempuh oleh kelembagaan yang menentukan kebijakan

- Pada kelembagaan, penelitian evaluasi dan kebijakan menjadi inti dari penelitian mereka

---

Bab 11

---

8. Keterlibatan Peneliti

(a) Nonpartisipan

- Peneliti tidak terlibat dalam subyek penelitian
- Peneliti hanya sebagai pengamat
- Peneliti tidak merasakan langsung apa yang dialami subyek
- Biasa dilakukan pada penelitian kuantitatif

Bab 11

(b) Partisipan

- Peneliti terlibat langsung dalam subyek penelitian
- Peneliti berpartisipasi menjadi peserta
- Peneliti dapat merasakan apa yang dialami oleh subyek
- Ada kalanya digunakan pada penelitian kualitatif

Bab 11

C. Sasaran Penelitian

1. Menurut Tujuan

Akademik atau proyek

(a) Penelitian akademik (ilmuwan, scholar)

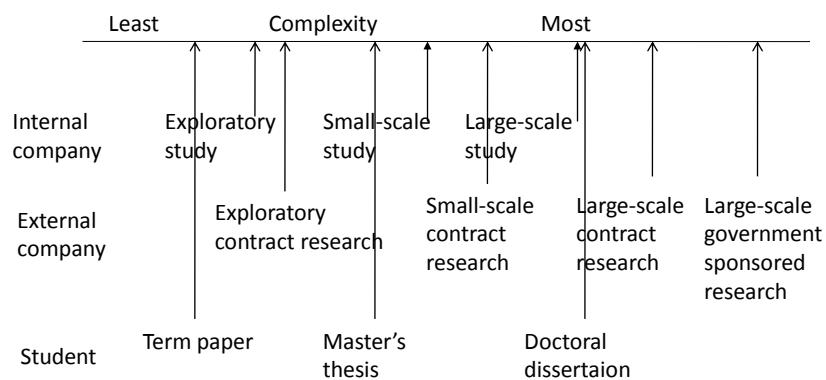
- Untuk skripsi, tesis, disertasi, dan penelitian ilmiah lainnya
- Para peneliti telah dikenal
- Mencari pengetahuan baru
- Sarat dengan literatur dan argumentasi

------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 11

------------------------------------------------------------------------------------------------------------

(b) Penelitian proyek

- Untuk menjawab keperluan proyek
- Peneliti dapat dari dalam perusahaan
- Peneliti dapat juga berupa perusahaan peneliti dari luar perusahaan
- Mencari solusi untuk proyek atau perusahaan
- Tidak ditujukan untuk menemukan ilmu baru
- Menggunakan peneliti tenar untuk mendukung keilmuannya

Bab 11

Three types of thinking and learning

| | | | |
|---|---|---|---|
| Attitude to knowledge | Conserving ⟷ | | Expanding |
| Attitude to knowledge | Reproductive | Analytical | Speculating |
| Commonly Used by | Secondary student ⟷ | Under-graduate ⟷ | Post-graduate |
| Learning Strategies | ↓ | ↓ | ↓ |
| Type | Memorization & imitation | Crtical thinking | Deliberate search for new possibilities |
| Activities | Summarizing describing identifying applying formulae information | Questioning judging & recombining ideas & information into an argument | Speculating hypothesizing |
| Characteristic Questions | What? | Why? how? how valid? how important? | What if? |
| Aim | Correctness | 'simple' originality, reshaping material into a different pattern | 'creative' originality totally new approach/ new knowledge |

Adapted from Ballard & Clanchy by Curtin University

Bab 11

## Perbedaan skripsi, tesis, disertasi di IPB (tahun 1988)

| Komponen | Skripsi | Tesis | Disertasi |
|---|---|---|---|
| 1. originalitas (%) | 40 | 60 | 80 |
| 2. kemandirian (%) | 20 | 60 | 80 |
| 3. implementasi (%) | 80 | 60 | 40 |
| 4. kreativitas | rendah | sedang | tinggi |
| 5. cakupan masalah/ wilayah | lokal (kecamatan) | multilokal (provinsi) | nasional internasional universal |
| 6. Cakupan waktu/ ulangan | satu musim | dua musim | satu tahun |
| 7. data sekunder dan data primer | terbatas | sedang, banyak | sekunder, banyak primer-sebagian besar |
| 8. analisis data | sederhana/ korelasi | dalam/anova , regresi | dalam luas/ analisis ganda |

---

Bab 11

---

| Komponen | Skripsi | Tesis | Disertasi |
|---|---|---|---|
| 9. sumbangan kepada ilmu (%) | 20 | 60 | 80 |
| 10. kecanggihan/ketelitian alat ukur | standar | standar dan khusus | standar, khusus, dan canggih |
| 11. rujukan | 5 – 10 | 10 – 50 | 25 – 100 |
| 12. penerapan istilah baru | 0 | + | ++ |
| 13. jumlah pembimbing | 1 – 2 | 3 | 5 |
| 14. beban kredit (sks) | 3 | 6 | 12 |
| 15. ringkasan | bhs Indonesia ± 100 kata | bhs Indonesia Inggris ± 500 kata | bhs Indonesia Inggris ±1000 kata |
| 16. seminar | 30 – 45 menit | 45 – 60 menit | 60 menit |
| 17. ujian | komisi | komisi | komisi dan luar/ terbuka |
| 18. Jumlah halaman | 20 -50 | 50 – 100 | 50 – 200 |
| 19. Anggaran biaya | sedikit | sedang | banyak |
| 20. Penyebarluasan | jurusan, fakultas publikasi lokal | fakultas, universitas, publikasi nasional | fakultas, universitas, publikasi nasional dan internasional |

---

Bab 11

---

D. Kekeliruan Sikap Psikologis

- Menghadapi pemikiran orang lain, para ilmuwan mengambil sikap menerima, menolak, atau mengritik
- Mengemukakan pemikiran sendiri, para ilmuwan menggunakan berbagai cara untuk menarik perhatian orang
- Di dua bidang ini terdapat sejumlah kekeliruan psikologis

---

Bab 11

---

(1) Personal Attack: Ad Hominem Argument

seeking to discredit the source of argument by charging irrelevant personal shortcomings

(2) Damning the Origin, Ceremony, and Setting

"Damning the origin" suggests dismissing argument because the origin is unimpressive--*e.g.,* inexperienced, unsuccessful, radical, and so on. "Ceremony" and "Setting" refer to psychological influence these factors have in swaying the audience's receptiveness toward argument

(3) Misuse of Authority

An authority is qualified only if it meets all of the following requirements: (1) identification by name, (2) recognition by others in the field, (3) current in the sense of not obsolete, (4) opinion expressed within the authority's field. A misuse of authority is an invitation ot accept as authority a source lacking any of these qualifications

---

Bab 11

---

(4) Impressing by Large Numbers: Bandwagon

Citing as argument the belief of numbers of people who are not specially qualified to judge the problem

(5) Appeal to Tradition: Tried and True

Repeating the tradition and implying that departure therefrom would be scandalous without showing why the tradition should be followed on its merits.

(6) Popular Appeals: Ad Populum Argument

Seeking to gain support by announcing agreement with ideas that are popular with the audience

(7) Forestalling Disagreement: Poisoning the Well

Presenting argument in a way that makes disagreement embarrassing

Bab 11

(8) Creating Misgivings

Playing on fears by making unfounded innuendos or distorted charges, or by exaggerating dangers and difficulties

(9) Appeal to Pathetic Circumstances: Crybaby

Seeking to influence action by pointing to personal hardship either in a way that is overdrawn or in a situation in which personal circumstances are beside the point

(10) The Argument from Ignorance

Arguing that since something cannot be proved, the opposite should be taken to be true

(11) Misuse of Humor and Ridicule: Lost in the Laugh

Distracting thought with humor and ridicule

Bab 11

(12) Obfuscation, Pettifogging, and Clamorous Insistence on Irrelevancies

These fallacies do not define neatly. Unclear discussion and urging trivial matters will obscure argument whether intended to do so or not

(13) The Barrage of Objections and the Call for Perfection

Overemphasis on objections makes a distorted argument. A call for perfection suggests that practical action should await ideal conditions or that a solution should await the perfection of human beings themselves

(14) Pointing to Another Wrong

Claiming that one wrong justifies another wrong. Where the actions are related the situation may be murky

(15) Argument of the Club: Argumentum ad Baculum

Substituting a threat, either of physical harm or of loss of some other interest for argument

---------------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 11

---------------------------------------------------------------------------------------------------------

(16) Emotive Language: Colored Words

The connotative suggestions of words, rhythm, and dramatic arrangement in sentences often sway the reception of argument. Fallacy exists wherever these factors influence thought

(22) Composition and Division]

The fallacy of composition assumes that the characteristics of the parts will be found in the whole to which they contribute the fallacy of division assumes that the characteristics of an organized whole will be possessed by each part

(23) False Dilemma

A dilemma is false when there are more alternatives than it proposes, or when one of the alternatives is not a disadvantage

(24) Black-or-white Fallacy: The Great Either … or

This is presenting a situation in simple all-or-nothing terms when there are other possibilities in between

---------------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 11

---------------------------------------------------------------------------------------------------------

(25) Argument on the Beard: One More Doesn't Matter

When a line has to be drawn in a continuum, it is a fallacy to either ridicule the fine distinctions that necessarily result or to argue that "one more doesn't matter." One may argue properly that the cutoff point in the continuum is a poor choice or that circumstances make it desirable to depart form the rule

(26) Leading Questions

A leading question is calculated to influence the answer

(27) Begging the Question

A question is begged by assuming what should be proved

(28) Oversimplification: Tabloid Thinking

When a complicated situation is presented in simple assertions to the point of serious inaccuracy there is simplification

---

Bab 11

---

(29) Word Magic

Assuming that words or phrases assure the existence of the notions they describe

Bab 12

Penelitian Ilmiah 2

---

Bab 12

---

Bab 12
Proposal dan Laporan Penelitian

A. Persiapan Penelitian Ilmiah

1. Topik Penelitian

- Persiapan penelitian dimulai dengan mencari topik penelitian

---

Bab 12

---

2. Langkah Penelitian

- Prapenelitian
- Perumusan masalah penelitian
- Proposal penelitian
- Seminar/evaluasi/seleksi proposal penelitian
- Pelaksanaan penelitian
- Pemantauan/laporan kemajuan
- Lanjutan pelaksanaan penelitian
- Laporan hasil penelitian
- Seminar hasil penelitian/ujian tesis
- Artikel ilmiah untuk jurnal

---

Bab 12

---

3. Studi Graham Wallace

Tahun 1920-an, Graham Wallace melakukan studi tentang bagaimana ilmuwan tenar memecahkan masalah

Kesimpulan (1926)

- Tahap persiapan
  Tertarik pada sesuatu, mereka mencari tahu dari segala sumber
- Tahap inkubasi
  Merenung-renung, terbawa mimpi. Bisa tiba-tiba timbul ide tak sadar
- Tahap pencerahan
  Memperoleh ide cemerlang secara sadar
- Tahap verifiaksi
  Uji ide (uji hipotesis)

---

Bab 12

---

Kekulé's Dream

Friedrich Kekulé, professor of chemistry in Ghent, Belgium, discovered that carbon compounds can form ring. For some time he'd been pondering the structure of benzene, but he couldn't explain it. Then, one afternoon in 1865, he turned his mind away form his work.

*I turned my chair to the fire and dozed. Again the atoms were gamboling before my eyes. This time the smaller groups kept modestly in the background. My mental eye, rendered more acute by repeated visions of this kind, could now distinguish larger structures, of manifold conformations; long rows, sometimes more closely fitted together; all twining and twisting in a snakelike motion. But look! What was that? One of the snakes had seized hold of its own tail, and the form whirled mockingly before my eyes. As if by a flash of lightning I awoke and this time also I spent the rest of the night working out the consequences of the hypothesis.*

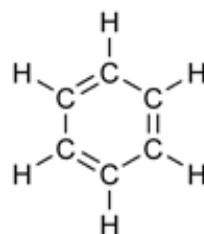
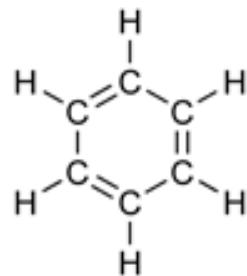
Kekulé had found his clue to the structure of benzene in his dream of the snake gripping its own tail.

---

Bab 12

---

Molekul benzene dari Kekulé

H C C C C C C H H H H H

## Bab 12

August Kekule von Stradonitz

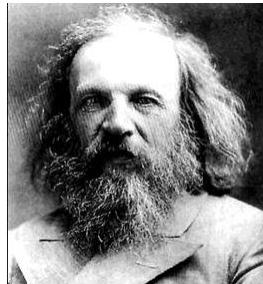
Struktur benzene

## Bab 12

Mendeleyev's dream

To meet the needs of his students, Mendeleyev started working on general manual for chemistry. Trying to establish a basic principle for systematising chemical knowledge by comparing atomic weights Mendeleyev concluded that 'the properties of the elements are in periodic dependence on their atomic weights.' The fundamental insights came to him in a dream on 17 February 1869; he had taken a brief nap while working on his book, and 'when he awoke, he set out the chart, in virtually its final form.'

(Thomas Crump. *A Brief History of Science,* p. 181)

Bab 12

Dmitri Mendeleev

Bab 12

Hasil tabel periodik dari Mendeleyev

**Standard periodic table**

| Group → ↓ Period | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 H | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 He |
| 2 | 3 Li | 4 Be | | | | | | | | | | | 5 B | 6 C | 7 N | 8 O | 9 F | 10 Ne |
| 3 | 11 Na | 12 Mg | | | | | | | | | | | 13 Al | 14 Si | 15 P | 16 S | 17 Cl | 18 Ar |
| 4 | 19 K | 20 Ca | 21 Sc | 22 Ti | 23 V | 24 Cr | 25 Mn | 26 Fe | 27 Co | 28 Ni | 29 Cu | 30 Zn | 31 Ga | 32 Ge | 33 As | 34 Se | 35 Br | 36 Kr |
| 5 | 37 Rb | 38 Sr | 39 Y | 40 Zr | 41 Nb | 42 Mo | 43 Tc | 44 Ru | 45 Rh | 46 Pd | 47 Ag | 48 Cd | 49 In | 50 Sn | 51 Sb | 52 Te | 53 I | 54 Xe |
| 6 | 55 Cs | 56 Ba | * | 72 Hf | 73 Ta | 74 W | 75 Re | 76 Os | 77 Ir | 78 Pt | 79 Au | 80 Hg | 81 Tl | 82 Pb | 83 Bi | 84 Po | 85 At | 86 Rn |
| 7 | 87 Fr | 88 Ra | ** | 104 Rf | 105 Db | 106 Sg | 107 Bh | 108 Hs | 109 Mt | 110 Ds | 111 Rg | 112 Uub | 113 Uut | 114 Uuq | 115 Uup | 116 Uuh | 117 Uus | 118 Uuo |
| * Lanthanides | | | | 57 La | 58 Ce | 59 Pr | 60 Nd | 61 Pm | 62 Sm | 63 Eu | 64 Gd | 65 Tb | 66 Dy | 67 Ho | 68 Er | 69 Tm | 70 Yb | 71 Lu |
| ** Actinides | | | | 89 Ac | 90 Th | 91 Pa | 92 U | 93 Np | 94 Pu | 95 Am | 96 Cm | 97 Bk | 98 Cf | 99 Es | 100 Fm | 101 Md | 102 No | 103 Lr |

*This common arrangement of the periodic table separates the lanthanides and actinides from other elements. The Wide Periodic Table incorporates the f-block. The Extended Periodic Table adds the 8th and 9th periods, incorporating the f-block and adding the theoretical g-block.*

---

---

---

Bab 12

---

Maxwell Equations

James Clerk Maxwell was a contemporary of Mendeleev and, like Mendeleev, was a born scientist. As a child he was persistently inquisitive and constructed his own scientific toys at the age of 8. Ten years later he published his first research papers while still an undergraduate at the University of Edinburgh. After graduation from Cambridge he held a number of prestigious chairs at British universities until suddenly, at the age of 34, he gave up university life for the seclusion of his family estate in Scotland. It was here, 2 years later, that Maxwell arrived at the epochal conclusion that light is an electronic wave.

------------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 12

------------------------------------------------------------------------------------------------------

Maxwell came to his conclusion in a curious way. First he derived four mathematical equations relating electrical charges and currents to electric and magnetic fields. But he felt that the equations were not *aesthetic* because they lacked a certain *symmetry.* Based upon this criterion alone, and not upon experimental evidence, he theorized that one of the equations was missing an additional term. Thus it was Maxwell's *intuition* which led to the discovery of the existence of electromagnetic radiation, and this in turn caused a technical revolution that has produced electric lights, telephones, radio, television, cardiac pacemakers, computers, and high-fidelity electronic music systems.

- From *The Ascent of Mathematics*

------------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 12

------------------------------------------------------------------------------------------------------

James Clerk Maxwell

---

Bab 12

---

Persamaan Maxwell dalam ruang hampa

$$\nabla \cdot \mathbf{E} = 0$$

$$\nabla \cdot \mathbf{B} = 0$$

$$\nabla \times \mathbf{E} = -\frac{\partial \mathbf{B}}{\partial t}$$

$$\nabla \times \mathbf{B} = \mu_0 \varepsilon_0 \frac{\partial \mathbf{E}}{\partial t}.$$

$$c = \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \varepsilon_0}}.$$

---

Bab 12

---

- Sleep with a pen
- Mike Kelly sleeps with a pen by his bed and often wakes up with ideas that he then writes down. Some key revisions to the Shaker Wiper De-icer, including how it attaches to the windshield-wiper arm, came to him in his sleep. “Thoughts will invade your subconscious,” he says.

---

Bab 12

---

B. Proposal Penelitian

1. Fungsi Proposal Penelitian

- Memberi pedoman kepada peneliti di dalam penelitiannya
- Pada saat proposal penelitian dibahas, kelemahan pada proposal penelitian dapat diperbaiki
- Lembaga pendanaan penelitian dapat menyeleksi penelitian melalui proposal penelitian
- Dalam hal tugas akhir, program studi mengetahui dan memberi keputusan tentang kelayakan penelitian
- Proposal penelitian dapat digunakan oleh dewan etika untuk memberi izin penelitian

---

Bab 12

---

2. Pedoman Penyusunan Proposal Penelitian

- Pedoman umum untuk penyusunan proposal penelitian adalah metoda ilmiah dan metodologi penelitian
- Pedoman khusus untuk penyusunan proposal penelitian adalah panduan (guide line) yang dikeluarkan oleh lembaga
- Dari lembaga ke lembaga, panduan bisa berbeda

---

Bab 12

---

3. Isi Proposal Penelitian

- Proposal penelitian berisikan segala sesuatu yang akan dilakukan di dalam penelitian

- Dalam hal penelitian deduktif, isi proposal secara garis besar mencakup

Masalah penelitian
Kajian dan argumentasi
Hipotesis penelitian
Rancangan pengujian hipotesis
Pengujian hipotesis dan pembahasan

---

Bab 12

---

4. Panduan dari Wayne C. Booth, Gregory G. Colomb, Joseph M. Williams

Melalui pertanyaan

- Pertanyaan konseptual
- Peranyaan praktis
- Pertanyaan Terapan

---

Bab 12

---

(a) Pertanyaan konseptual

1. Saya sedang mengerjakan topik X
2. karena saya ingin mencari tahu bagaimana/mengapa/apakah Y
3. sehingga saya dapat membantu orang lain memahami bagaimana/menapa/apakah Z

---

Bab 12

---

Contoh

- Saya sedang mengerjakan evaluasi risiko
- *Mengapa?*
- Karena saya ingin mencari tahu bagaimana orang awam mengevaluasi risiko yang dapat ditimbulkan oleh terorisme
- *Lantas apa yang anda lakukan?*
- Jika saya temukan maka kita akan memahami pertanyaan yang lebih besar bagaimana faktor emosional dan rasional berinteraksi mempengaruhi pemikir awam berpikir tentang risiko

-----------------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 12

-----------------------------------------------------------------------------------------------------------

(b) Pertanyaan praktis

1. Saya sedang mengerjakan topik X
2. karena saya ingin mencari tahu Y
3. supaya saya dapat memberi tahu pembaca tentang apa yang harus dilakukan untuk memperbaiki/meningkatkan Z

-----------------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 12

-----------------------------------------------------------------------------------------------------------

Contoh

- Saya sedang mengerjakan topik tentang mengkomunikasikan risiko secara efektif
- *Mengapa?*
- Karena saya ingin mencari tahu faktor psikologi apa yang menyebabkan orang awam membesar-besarkan risiko pribadi mereka dari serangan teroris
- *Lantas apa kalau anda menemukannya?*
- Lalu saya memberi tahu kepada pemerintah bagamana melawan faktor itu ketika mereka mengkomunikasikan kepada publik tentang risiko sesungguhnya dari terorisme

-------------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 12

-------------------------------------------------------------------------------------------------------

(c) Peranyaan terapan

1. Saya ingin mencari tahu tentang X
2. agar saya mengetahui tentang Y
3. sehingga kita memahami Z

-------------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 12

-------------------------------------------------------------------------------------------------------

Contoh

- Saya ingin mencari tahu bagaimana orang awam mengubah kehidupan mereka sehari-hari sebagai akibat dari serangan teroris.
- *Lantas apa kalau anda temukan?*
- Lalu kita memahami faktor psikologi yang menyebabkan orang awam membesar-besarkan risiko pribadi mereka dari serangan teroris
- *Lantas apa kalau anda temukan?*
- Lalu kita dapat memahami bagaimana mengurangi efek dari faktor psikologis itu

Bab 12

5. Panduan dari Locke, Spirduso, dan Silverman

Terdiri atas

- 20 langkah ( 1 – 20)
- 13 pertimbangan (A – M)

Dalam bentuk peta alir dengan lambang

▭ = langkah

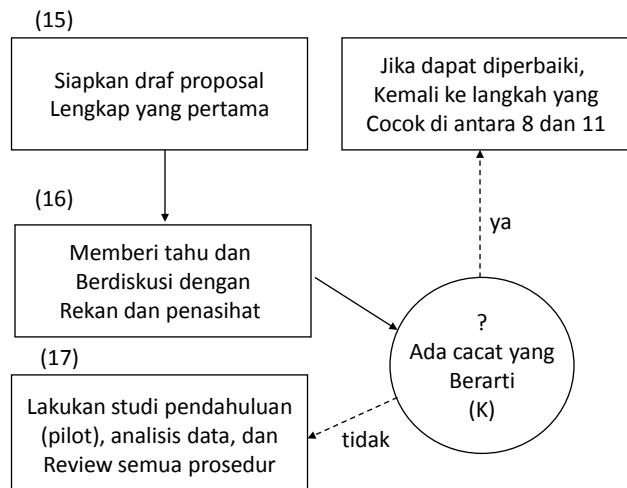
◯ = pertimbangan

Bab 12
(a) Langkah 1 sampai 4
Mulai di sini
(1)
Mencari,
Bertanya jawab, berpikir
tidak
(2)
Bermunculan gagasan.
Bagaimana jika …
Mengapa ….
?
Masih berharga
untuk dikejar
(A)
(3)
Sempitkan apa yang
Ingin diketahui
(4)
ya
Rumuskan pertanyaan
yang jelas dan spesifik

Bab 12
(b) Langkah 5 sampai 8
(7)
Tulis artikel,
masukkan
ke jurnal
(1)
Mencari,
bertanya,
berpikir
tidak
?
Masih berharga
untuk dikejar
(A)
tidak
ya
?
Jawabannya
terkenal
(D)
(5)
Pastikan mengapa
jawabannya bisa
penting
?
Pentingnya per-
tanyaan kini
sudah jelas
(B)
ya
?
Sudah ada
jawaban yang
Jelas
(C)
(6)
Mensurvei bacaan
yang relevan
ya
(8)
Me-review bacaan
secara intensif
tidak

Bab 12
(c) Langkah 8 sampai 10
(1)
Mencari, bertanya, berpikir
tidak
(8)
Me-review bacaan secara intensif
? Jelas, mengapa tiada jawaban (E)
tidak
(9)
tidak
Pertimbangkan semua bentuk pertanyaan
ya
ya
? Ada yang paling memadai (G)
(10)
Membuat rancangan kasar tentang studi
ya
? Alasan tiada jawaban dapat diperbaiki (F)

Bab 12
(d) Langkah 11 sampai 14
(11)
tidak
Pertimbangkan semua jenis cara ukur
? Ada yang memadai (H)
(12)
ya
Pertimbangkan semua jenis metoda analisis
tidak
? Ada yang memadai (I)
(13)
tidak
Tinjau dan perhalus rancangan
ya
? Arti dari semua hasil sudah jelas (J)
(14)
Tentukan secara rinci semua prosedur
ya

Bab 12
(e) Langkah 15 sampai 17
(15)
Siapkan draf proposal Lengkap yang pertama
Jika dapat diperbaiki, Kemali ke langkah yang Cocok di antara 8 dan 11
(16)
ya
Memberi tahu dan Berdiskusi dengan Rekan dan penasihat
?
Ada cacat yang Berarti
(K)
(17)
Lakukan studi pendahuluan (pilot), analisis data, dan Review semua prosedur
tidak

Bab 12
(f) Langkah 17 sampai 20
(17)
Lakukan studi pendahuluan (pilot), analisis data, danreview semua prosedur
Jika dapat diper-baiki, kembali ke langkah yang cocok di antara 8 sampai 14
(18)
Siapkan draf proposal yang telah direvisi
ya
ya
(19)
tidak
Presentasikan ke panitia. Jelaskan dan mempertahankannya
?
Ada kesulitan yang penting
(L)
?
Perlu revi-si yang berarti
(M)
(20)
Memulai penelitian seperti pada proposal
tidak

Bab 12

C. Kelemahan pada Proposal Penelitian

1. Proposal penelitian dan kelemahannya

- Proposal penelitian dapat saja mengandung kelemahan
- Informasi ini berguna bagi peneliti sebelum penelitian dilaksanakan
- Informasi ini juga berguna bagi otoritas yang menentukan pelaksanaan penelitian
- Informasi ini juga berguna sebagai bahan pelajaran untuk mereka yang menyusun proposal penelitian

- Berikut adalah statistik kelemahan

Bab 12

2. Contoh statistik 1 (dari Amerika Serikat)

| Kekurangan | %* |
|---|---|
| Kelas I: Masalah | 58 |
| Kelas II: Pendekatan | 73 |
| Kelas III: Peneliti | 55 |
| Kelas IV: Lainnya | 16 |

* satu proposal penelitian dapat memiliki lebih dari satu kelas kelemahan

[dari Leedy, halaman 162)

-----------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 12

-----------------------------------------------------------------------------------------------------

(a) Kelemahan Kelas I: Masalah

(1) Masalah tidak cukup penting atau cenderung tidak akan menghasilkan informasi baru yang berguna 33,1%

(2) Proposal penelitian berdasarka hipotesis yang tidak memiliki fakta yang cukup, diragukan, atau tidak sehat 8,9%

(3) Masalah lebih kompleks daripada yang disadari oleh peneliti 8,1%

(4) Masalah hanya berarti secara setempat dan gagal untuk generalisasi secara luas 4,8%

-----------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 12

-----------------------------------------------------------------------------------------------------

(5) Secara ilmiah, masalah masih terlalu prematur, paling tinggi, hanya cocok untuk studi pendahuluan (pilot) 3,1%

(6) Penelitian terlalu luas dengan terlalu banyak unsur yang diteliti sekaligus 3,0%

(7) Uraian penelitian tidak menunjukkan tujuan yang jelas 2,6%

---

Bab 12

---

(b) Kelemahan Kelas II: Pendekatan

(8) Cara uji, metoda, atau prosedur ilmiah yang diusulkan tidak cocok untuk tujuan yang disebut 34,7%

(9) Uraian tentang pendekatan terlalu menyebar sehingga kurang kejelasan untuk dievaluasi 28,8%

(10) Rancangan penelitian secara menyeluruh belum dipikirkan secara cermat 14,7%

(11) Aspek statistika dari studi belum cukup dipikirkan 8,1%

---

Bab 12

---

(12) Pendekatan kurang memiliki imaginasi ilmiah 7,4%

(13) Pengontrolan tidak cukup diperhatikan atau tidak cukup diuraikan 6,8%

(14) Bahan penelitian yang diusulkan tidak cocok untuk tujuan penelitian atau terlalu sulit untuk didapat 3,8%

(15) Jumlah pengamatan tidak memadai 2,5%

(16) Alat yang digunakan sudah ketinggalan zaman atau tidak cocok 1,0%

---

Bab 12

---

(c) Kelemahan Kelas III: Peneliti

(17) Peneliti tidak memiliki pengalaman atau latihan yang cukup untuk penelitian yang diusulkan 32,6%

(18) Peneliti tampaknya kurang mengenal bacaan atau metoda mutakhir 13,7%

(19) Hasil penelitian peneliti terdahulu tidak mendukung keyakinan untuk penelitian yang diusulkan 12,6%

---

Bab 12

---

(20) Dalam proposal, peneliti terlalu banyak bergantung kepada kawan yang tidak cukup berpengalaman 5,0%

(21) Peneliti memegang terlalu banyak proyek 3,8%

(22) Peneliti memerlukan lebih banyak hubungan dengan rekan sebidang atatu bidang yang terkait 1,7%

-----------------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 12

-----------------------------------------------------------------------------------------------------------

(d) Kelemahan Kelas IV: Lainnya

(23) Permintaan akan alat atau personalia tidak realistik 10,1%

(24) Tampaknya tugas lain akan menghambat waktu dan perhatian peneliti terhadap penelitian ini 3,0%

(25) Letak lembaga tidak memadai 2,3%

(26) Dana yang diberikan kepada peneliti sudah cukup untuk ikut membiayai penelitian ini 1,5%

[Leedy: halaman 162]

-----------------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 12

-----------------------------------------------------------------------------------------------------------

3. Contoh Statistik 2 (Amerika Serikat) di bidang kesehatan

(a) Masalah Penelitian

(1) Hipotesis: buruk, kurang, menyebar, tidak sehat 47%

(2) Keberartian: tidak penting, tidak imaginatif, cenderung tidak memberikan informasi baru 30%

(b) Rancangan Eksperimen

(3) Kelompok atau kontrol: susunan, jumlah, dan ciri tidak memadai 40%

(4) Metodologi teknik: diragukan, tidak cocok, cacat 66%

(5) Prosedur pengumpulan data: rancangan kacau; alat, waktu, atau keadaan tidak memadai 41%

Bab 12

(6) Pengolahan dan analisis data: kabur, tidak canggih, cenderung tidak memberikan hasil yang cermat dan jelas 31%

(c) Peneliti

(7) Kurang kepakaran atau kurang mengenal literatur, hasil penelitian lalu kuranb baik, kurang waktu untuk penelitian ini 17%

(8) Letak lembaga, staf penunjang, fasilitas laboratorium, alat kurang mencukupi; akses terbatas ke populasi; kurang sangkutan dengan ko-peneliti 4%

[Leedy: halaman 163]

Bab 12

D. Publikasi Hasil Penelitian

1. Jenis Publikasi

Hasil penelitian dipublikasi sehingga diketahui oleh para pakar serumpun

Jenis publikasi meliputi

- Laporan hasil penelitian
- Makalah seminar ilmiah
- Artikel di jurnal ilmiah

Yang paling tinggi nilainya adalah artikel ilmiah di jurnal

---

Bab 12

---

2. Laporan Hasil Penelitian

(a) Fungsi

Fungsi laporan penelitian mencakup

- Sebagai dokumentasi
- Sebagai pertanggungjawaban
- Sebagai sumber informasi

(b) Penulisan

- Biasanya ada format baku tentang penulisan laporan yang ditentukan oleh bidang ilmu dan lembaga
- Biasanya bentuk tulisan adalah esei
- Biasanya mengikuti salah satu aturan tata tulis yang ditentukan oleh lembaga

---

Bab 12

---

(c) Isi Laporan Penelitian

Secara garis besar laporan penelitian berisikan

Bagian depan
Isi
Bagian belakang

Bab 12

Bagian depan

- Sampul
- Halaman judul
- Dedikasi (kalau ada)
- Daftar isi
- Daftar gambar
- Daftar tabel
- Kata pengantar
- Acknowledgement (jika ada)  keberterimaan

Bab 12

Isi

Salah satu contoh format

- Bab 1 Pendahuluan
- Bab 2 Kajian Teoretik
- Bab 3 Metoda Penelitian
- Bab 4 Analisis Data dan Pembahasan
- Bab 5 Kesimpulan dan saran

---

Bab 12

---

Bagian belakang

- Daftar referensi atau pustaka
- Lampiran (jika ada)
- Lain-lain (jika ada)

---

Bab 12

---

3. Seminar Ilmiah

Ada beberapa jenis seminar ilmiah, mecakup

- Seminar tingkat lembaga
  Biasanya dilakukan di lembaganya sendiri
- Seminar tingkat lokal
  Biasanya di antara rekan seilmu yang dekat (mis. di fakultas)
- Seminar tingkat nasional
  Dihadiri oleh pakar nasional

Bab 12

- Seminar tingkat regional
  Dihadiri oleh pakar regional
- Seminar internasional
  Dihadiri oleh pakar internasional

Disajikan sebagai makalah yang dipresentasikan atau sebagai poster

Bab 12

4. Artikel di Jurnal

Prosedur

- Perlu melewati seleksi oleh dewan editor
- Biasanya hanya sebagian naskah yang diterima untuk dipublikasi

Jenis Jurnal

- Ada yang agak umum di satu bidang ilmu, seperti jurnal ilmu komputer
- Ada yang sangat spesifik, misalnya, Jurnal Pemuliaan Tanaman

---

Bab 12

---

Jurnal Tingkat

- Lokal
- Nasional (dengan editor nasional)
- Regional (dengan editor regional)
- Internasional (dengan editor internasional)

Penerbit jurnal

- Organisasi profesi ilmiah
- Perguruan tinggi

---

Bab 12

---

Jurnal Ilmiah di Indonesia

Diterbitkan oleh perguruan tinggi dan oleh organisasi profesi ilmiah (OPI)

Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi mengakreditasi jurnal ilmiah dengan peringkat

- A
- B
- C
- Tidak terakreditasi

Angka kredit untuk jenjang jabatan akademik dosen yang mempublikasikan karya ilmiah ditentukan oleh status akreditasi jurnal ilmiah

---

Bab 12

---

5. Cara Penulisan

(a) Pentunjuk penulisan

- Mengikuti petunjuk yang diterangkan di jurnal
- Biasanaya ditulis dalam bentuk esei dengan bahasa yang baik dan benar
- Panjang artikel ditentukan melalui petunjuk penulian yang ada di jurnal
- Mengikuti tata tulis yang ditentukan di dalam petunjuk penulisan yang ada di jurnal

---

Bab 12

---

(b) Tata tulis (style)

Ada dua jenis tata tulis (di Amerika Serikat)

- Tata tulis Chicago (dari Universitas Chicago)
- Tata tulis profesional menurut jurnal profesi itu

Chicago manual of styles edisi ke-15

---

Bab 12

---

(c) Sumber kutipan

Menghidanri sanksi plagiat, semua kutipan perlu disebut sumbernya

Ada tiga jenis catatan kutipan

- Catatan kaki
- Catatan nama tanggal
- Catatan numerik

---

Bab 12

---

Catatan kaki

- Kutipan diberi nomor urut
- Di kaki halaman (ada kalanya di akhir tulisan, sebagai catatan akhir) dicatat sumber bacaan: nama penulis, judul tulisan, dan fakta publikasinya

Catatan nama tanggal

- Di kutipan diberi tanda kurung dan di dalam tanda kurung itu ditulis nama penulis dan tahun terbitannya
- Keterangan lengkap dari sumber dapat dilihat di daftar pustaka pada nama dan tanggal itu

Catatan numerik

- Di kutipan diberi kurung siku dan di dalam kurung siku ditulis nomor urut
- Keterangan lengkap dari sumber dapat dilihat di daftar pustaka pada nomor urut itu

---

Bab 12

---

- Biology
- Council of Biological Editors (CBE). *Scientific Style and Format: The CBE Manual for Authors, Editors, and Publishers.* 6th ed. Cambridge UP, 1994. http://www.councilscienceeditors.org

- Chemistry
- Dodd, Janet S., ed. *The ACS Style Guide: A Manual for Authors and Editors.* 2nd ed. Washington: Amer. Chem. Soc., 1997. http://pubs.acs.org

- Engineering
- American Society of Civil Engineers. "ASCE On-Line Authors' Guide." http://www.pubs.asce.org/authors/index.html

- Institute of Electrical and Electronics Engineers. *Information for IEEE Transactions and Journal Authors.* New York: IEEE, 1989

- English
- Givaldi, Joseph. *MLA Handbook for Writers of Research Papers.* 5th ed. New York: Mod. Lang. Assoc., 1999. http://mla.org

---

Bab 12

---

- Geology
- Bates, Robert l., Rex Buchanan, and Marla Adkins-Heljeson, eds. *Geowriting: A Guide to Writing. Editing, and Printing in Earth Science.* 5th ed. Alexandra: Amer. Geological Inst., 1995

- Government
- Gapner, Diane L., and Diane H. Smith. *The Complete Guide to Citing Government Information Resources: A Manual for Writers and Librarians.* Rev. ed. Bethesda: Congressional Information Service, 1993

- History
- *The Chicago Manual of Style.* 15th ed. Chicago: U of Chicago P, 1993. http://www.press.uchicago.edu/Misc/Chicago/cmosfaq.html

---

Bab 12

---

- Humanities-General
- See English; History

- Journalism
- Goldstein, Norm. *Associated Press Stylebook and Libel Manual.* Reading: Addison, 2000

- Law
- *The Bluebook:A Uniform System of Citation.* Comp. editors of *Columbia Law Review* et al. 16th ed. Cambridge: Harvard Law Review, 1996

- Good, C. Edward. *Citing and Typing the Law: A Guide ot Legal Citation and Style.* 4th ed. Charlottesville: Legal Education, 1997

---

Bab 12

---

- Linguistics
- Linguistic Society of America. "LSA Style Sheet." Publishes annualy in the December issue of the *LSA Bulletin*

- Mathematics
- O'Sean, Arlene, and Antoinette Schleyer. *Mathematics into Type.* Rev. ed. Providence: Amer. Mathematical Soc., 1999. http://www.ams.org

- Medicine
- Iverson, Cheryl, et al. *American Medical Association of Style.* 9th ed. Baltimore: Williams and Wilkins, 1997

---

Bab 12

---

- Music
- Holoman, D. Kern, e. *Writing about Music: A Style form the Editors of Nineteenth-Century Music.* Berkeley: U of California P, 1988

- Wingell, Richard J. *Writing about Music: An Introductory Guide.* 2nd ed. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1996

- Physical Sciences—General
- See Biology

---

Bab 12

---

- Physics
- American Institute of Physics. *AIP Style Manual.* 4th ed. New York: AIP, 1997. (This is an updated printing of an edition originally published in 1990). http://www.aip.org

- Political Science
- Lane, Michael K. *Style Manual for Political Science.* Rev. ed. Wahington: Amer. Political Science Assn., 1993. http://www.apsanet.org

- Scott, Gregory M., and Stephen M. Garrison. *Political Science Student Writer's Manual.* Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1995

- Psychology
- American Psychological Association. *Publication Manual of the American Psychological Association.* 6th ed. Washington: APA, 1994

---

Bab 12

---

- Sciences—General
- American National Standard Institute. *American National Standard for the Preparation of Scientific Papers for Written or Oral Presentation.* New York: ANSI, 1979

- Social Work
- National Association of Social Workers. Search the NASW Web site http://www.naswdc.org for wqriting advice and style guidelines

---

Bab 12

---

E. Kualitas dan Etika

1. Kualitas Penelitian

- Penelitian dinilai melalui kualitasnya
- Penulisan laporan penelitian termasuk makalah dan artikel perlu bermutu
- Bahasa harus betul dan baik

Bab 12

2. Komponen kualitas penelitian

Patokan pada penelitian adalah kualitas yang mencakup

- Kualitas substansi
- Kualitas penalaran
- Kualitas metoda atau prosedur
- Kualitas literatur
- Kualitas format penulisan
- Kualitas bahasa
- Kualitas tata tulis
- Kualitas presentasi

Bab 12

3. Etika Penelitian

Penelitian dapat berdampak

- Membahayakan diri dan mental manusia
- Melanggar privacy orang
- Mengganggu tradisi budaya
- Membahayakan masyarakat
- Mencemari lingkungan hidup
- Merusak lingkungan alam

Dewan etika

- Proposal penelitian perlu diperiksa oleh dewan etika (di perguruan tinggi ada juga dewan etika)

------------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 12

------------------------------------------------------------------------------------------------------

4. Etika Publikasi

- Dilarang plagiat atau kutipan tanpa menyebut sumber kutipan
- Dilarang publikasi ganda (di dua tempat, kecuali disebut di publikasi itu)
- Memperhatikan privacy nama responden di dalam penelitian (gunakan kode)
- Semua nama peneliti (jika lebih dari satu) harus ditulis semuanya
- Urutan nama peneliti (jika lebih dari satu) harus tetap menempatkan nama peneliti utama di awal urutan

------------------------------------------------------------------------------------------------------

Bab 12

------------------------------------------------------------------------------------------------------

5. Kejujuran Ilmiah Penelitian dan Publikasi

Penelitian dan publikasi harus dilakukan secara jujur

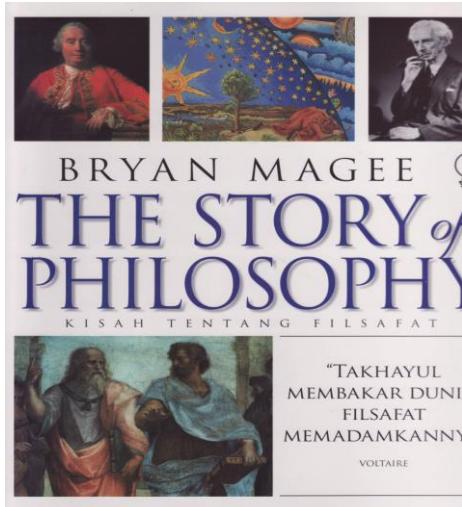
- tanpa manipulasi data
- tanpa membajak pikiran orang lain
- tidak dibuatkan oleh orang lain

# Filsafat Ilmu

Daftar Pustaka

## Daftar Pustaka


- Internet, terutama Wikipedia
- Encyclopedia Britannica
- Encyclopedia Americana

Daftar Pustaka

Daftar Pustaka


- Martin Curd and J.A. Cover. *Philosophy of Science: The Central Issue.* W.W. Norton and Company.
- James H. Fetzer. *Philosophy of Science.* New York: Paragon House, 1993
- John Losee. *A Historical Introduction to the Philosophy of Science.* Oxford University Press.
- Bertrand Russell. *History of Western Philosophy.* George Allen & Unwin Ltd
- A.F. Chalmers. *What Is This Thing Called Science?* University of Queensland Press.
- Norman Campbell. *What Is Science?* Dover Publications.
- W. Ward Fearnside. *About Thinking.* Prentice-Hall.
- William Ray and Richard Ravizza. *Toward A Science of Behavior and Experience.* Wadsworth Publishing Company.
- Lawrence R. James, Stanley A. Mulaik, and Jeanne M. Brett. *Causal Analysis: Assumptions, Models, and Data.* Sage Publications.

---
Daftar Pustaka
---


- Roderick M. Chisholm. *Theory of Knowledge.* Prentice-Hall.
- Anne Fremantle. *The Medieval Philosophers.* The New American Library.
- Giorgio de Santayana. *The Age of Adventures: The Rennaissance Philosophers.* The New American Library.
- Stuart Hampshire. *The Age of Reason: The 17th Century Philosophers.* The New American Library.
- Isaiah Berlin. *The Age of Enlightenment: The 18th Century Philosophers.* The New American Library.
- Henry D. Aiken. *The Age of Ideology: The 19th Century Philosophers.* The New American Library.
- Morton White. *The Age of Analysis: The 20th Century Philosophers.* The New American Library.
- J.D. Bernal. *Science in History.* 4 vols. Penguin Books.
- Saxe Commins and Robert N. Linscott. *Man and the Universe: The Philosophers of Science.* Washington Square Press.
- George Sarton. *A History of Science.* 2 vols. W.W. Norton & Company.
- F. Sherwood Taylor. *A Short History of Science and Scientific Thought.* W.W. Norton & Company.
- Magee, Brian. *The Story of Philosophy*. Terjemahan. Kisah Filsafat. Yogyakarta: Penerbit Kanisius,


---
Daftar Pustaka
---


- Arthur Koestler. *The Sleepwalkers: A History of Man's Changing Vision of the Universe.* Penguin Books.
- William Cecil Dampier. *A History of Science and Its Relations with Philosophy and Religion.* Cambridge University Press.
- H. Butterfield. *The Origin of Modern Science: 1300-1800.*
- Rex Warner. *The Greek Philosophers.* The New American Library.
- *Greek Historical Thought: From Homer to the Age of Heraclitus.* The New American Library.
- Edith Hamilton. *The Greek Way to Western Civilization.* The New American Library.
- Arthur Eddington. *The Nature of the Physical World.* Dent & Sons Ltd.
- L.J. Cheney. *A History of the Western World: From the Stone Age to the Twentieth Century.* The New American Library.
- William James. *Pragmatism.* Meridian Books, Inc.
- Wilfrid Hodges. *Logic.* Penguin Books.

---

Daftar Pustaka

---


- *Encyclopedia Brittanica*
- *Encyclopedia Americana*
- *Great Dialogues of Plato.* The New American Library.
- Isaac Asimov. *Asimov's Biographical Encyclopedia of Science and Technology.* Pan Books.
- Forest Ray Moulton and Justus J. Schifferes (ed.). *The Autobiography of Science.* Doubleday & Company.
- T.K. Derby and Trevor I. Williams. *A Short History of Technology: From the Earliest Times to A.D. 1900.* Oxford University Press.
- L. Sprague de Camp. *The Ancient Engineers.* Ballantine Books.
- Jean Lindsay (ed.). *A Short History of Science: Origins and Results of the Scientific Revolution.* A Symposium. Doubleday & Company.
- V. Gordon Childe. *Man Makes Himslef.* The New American Library.
- Lancelot Law Whyte. *The Next Development in Man.* The New American Library.


---

Daftar Pustaka

---


. Manuel Velasques. *Philosophy: A Text with Readings.* Belmont: Wadsworth/Thomson Learning, 2002